UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial



PROYECTO FIN DE CARRERA

Diseño de sistema electrónico de alarma antiintrusos para viviendas individuales

Titulación: Ingeniero técnico industrial, especialidad en electrónica industrial
Alumno: Juan Antonio Raja Pérez
Director/a/s: Pedro Díaz Hernández

Cartagena, Marzo 2010

INDICE:

Memoria

MEMORIA

Memoria descriptiva

1. Introducción

Un sistema integral de seguridad de un objetivo, en nuestro caso una vivienda unifamiliar, podemos definirlo como el conjunto de elementos y sistemas de carácter físico y electrónico que, junto con la adecuada vigilancia humana, proporcionan un resultado armónico de seguridad relacionado directamente con el riesgo potencial que soporta.

La seguridad integral está constituida por tres tipos de medios que deben aunarse como partes integrantes de un todo.

- **Medios humanos:** constituidos por el personal de seguridad, tanto Pública, Institucional y/o Privada.
- **Medios técnicos:** Dos tipos: pasivos o físicos y activos o electrónicos.
- **Medios organizativos:** planes, normas, estrategias.

En el presente proyecto vamos a centrarnos en el desarrollo de los medios técnicos activos o de seguridad electrónica.

De los numerosos agentes externos causantes de daños o pérdidas (naturales, químicos, antisociales, etc.) analizaremos sólo aquellos que van dirigidos contra los bienes y el patrimonio de forma intencionada así como los causantes de incendios.

1.1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es el de desarrollar un medio técnico activo electrónico que ayude a mejorar la seguridad de un hogar así como su instalación y puesta en funcionamiento además de instruir en su manejo.

Este medio técnico consistirá en un sistema de detección y alarma antiintrusión orientado a una vivienda unifamiliar de dos plantas en zona urbana.

1.2. Tipo y emplazamiento de la vivienda

Se trata de una vivienda unifamiliar tipo duplex adosado. La vivienda, en fase de proyecto, se encuentra situada en C/ Salado Nº1, José Mª de la Puerta, Cartagena.

La vivienda objeto de estudio dispone de las siguientes estancias:

Planta baja:

- Garaje

- Jardín de entrada (descubierto)

- Salón-comedor

- Cocina

- Cuarto de baño de la planta baja

- Cuarto de usos

- Patio trasero (descubierto)

Planta alta:

- Cuarto de baño de la primera planta

- 4 dormitorios, nombrados como dormitorios 1, 2, 3 y 4

1.3. Normas y referencias

Para la realización del presente proyecto se han seguido las ordenanzas municipales del Ayuntamiento de Cartagena sobre protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones. (Pleno 20-12-2002, BORM 7-02-2003) y la Ordenanza Reguladora de la conexión de los sistemas de alarmas privados a la central de recepción de alarmas de la policía local. (Pleno 07-09-1988).

Se ha consultado del REBT especialmente la ITC-BT-51: instalaciones de sistemas de seguridad en viviendas y edificios a fin de evitar el incumplimiento de normas.

Como recursos bibliográficos se ha tenido en cuenta diversos manuales de programación de microcontroladores así como diversas webs de recursos electrónicos y de fabricantes de componentes, equipos detectores y circuitos integrados.

2. Descripción general del sistema

Un sistema electrónico de seguridad está formado por un conjunto de elementos electromecánicos y/o electrónicos relacionados entre sí por una adecuada instalación, que, a través de la información que nos proporcionan, contribuyen al incremento del nivel de seguridad de un determinado entorno.

De una manera esquemática, un sistema electrónico de seguridad consta de los siguientes elementos:

- Red.
- Fuente de alimentación.
- Unidad de control.
- Detectores.
- Señalizadores y avisadores.

La energía de alimentación representa el elemento de activación del sistema, por lo que se debe disponer de una fuente de alimentación, que automatice el sistema ante posibles faltas de suministro casuales o intencionadas. Esto se logra por medio de acumuladores de energía y baterías (SAI, sistema de alimentación independiente).

La unidad de control es el cerebro de todo el sistema. Recibe los impulsos de los detectores y, tras analizarlos, los transforma oportunamente en señales que envía a los señalizadores o avisadores locales y/o remotos.

Los detectores son dispositivos colocados tanto en el exterior como en el interior de objetivos con riesgo de intrusión, con la misión de informar a la unidad de control de las variaciones del estado ambiental de la zona que están protegiendo, indicando, por tanto, la intrusión en dichos objetivos.

Los señalizadores y avisadores representan una parte de vital importancia del sistema, puesto que si se consuma un intento de intrusión, se deberá conocer adecuadamente lo que está sucediendo y dónde está sucediendo, para poder reaccionar con eficacia.

Mediante una interfaz física constituida por un teclado matricial y un modulo LCD el usuario de la alarma puede interactuar con el sistema como por ejemplo accesos de claves, visualización de mensajes de bienvenida, diversos menús para cambio de claves y modos de vigilancia, estado de vigilancia de la alarma y desactivación de la misma.

Se instalarán dos de estas interfaces o paneles de control, uno de ellos frente a la puerta principal cuyo objetivo es la de activar/desactivar la alarma cuando se abandone la casa, y otro panel en el dormitorio principal (dormitorio numero 3), de este modo se podrá activar/desactivar el sistema cuando el habitante principal de la vivienda vaya a dormir.

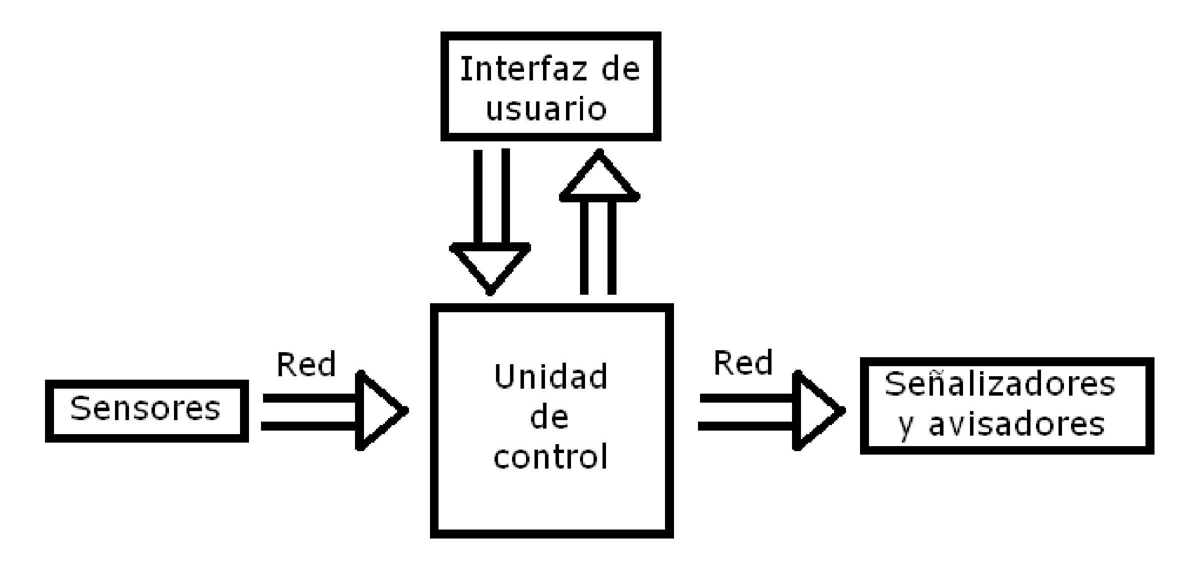


Ilustración 1. Esquema general del sistema de alarma

2.1. Unidad de control

En el mercado existen numerosos modelos de unidades de control de diversos fabricantes, en este proyecto se ha optado por un diseño propio utilizando diversas soluciones electrónicas.

La localización de la unidad de control estará en el pasillo de la planta baja y además en el interior de una caja de protección con cerradura empotrada en pared.

2.2. Detectores

Son los componentes básicos del sistema electrónico de seguridad.

Son los iniciadores de la alarma y su función es vigilar un área determinada, para transmitir una señal al equipo de seguridad, cuando detecta una situación de alarma.

Los detectores se dividen, en función de su uso en detectores de uso interior y detectores de uso exterior. Los de interiores se usan para recintos cerrados y los de exteriores para la intemperie.

Su diferencia no está solo en que carcasas han de soportar las inclemencias de la intemperie, en un caso sí y en otro no, sino por la capacidad de distinguir entre las variaciones ambientales (no provocadas por el intruso dando lugar a falsas detecciones) y las situaciones de intrusión real.

En función de su ubicación y de la causa desencadenante de la alarma podemos subdividirlos en detectores "de penetración" y "volumétricos".

Los detectores de penetración controlan el acceso del intruso a través de las aberturas existentes en las paredes que limitan la zona a vigilar, generalmente sus fachadas.

Se consideran aberturas tanto los huecos previstos para puertas, ventanas, etc., como las superficies cuya resistencia sea sensiblemente inferior a la usual de la construcción (acristalamientos, tragaluces, etc.)

Detectarán, por tanto, la apertura de los dispositivos practicables, así como la rotura de los elementos constructivos normalmente solidarios al muro o pared, antes de que se produzca la intrusión.

Los detectores volumétricos están diseñados para captar el desplazamiento de un intruso a partir de las perturbaciones que origina dicho desplazamiento en las condiciones ambientales de volumen protegido.

Así pues se instalaran detectores volumétricos en las siguientes dependencias de la vivienda:

Planta Baja:

- Garaje
- Salón-comedor
- Pasillo de la planta baja
- Cocina
- Cuarto de usos
- Patio trasero, siendo éste un detector volumétrico de uso exterior.

Planta Alta:

- Dormitorios 1, 2, 3 y 4

Total: 10 detectores volumétricos

Entre los detectores de penetración, se instalaran de dos tipos: contactos magnéticos que detectan la apertura de puertas y ventanas, y detectores de rotura de vidrios que se encontraran en las cercanías de una ventana para complementar a los contactos magnéticos.

Se dispondrán contactos magnéticos en:
Planta Baja:

- Puerta principal de entrada
- Puerta cocina-patio trasero
- Ventana cocina
- Ventana cuarto de usos
- Ventanas 1 y 2 del salón-comedor

Planta Alta:

- Puerta del balcón del dormitorio 3
- Ventana del dormitorio 4

Total: 8 contactos magnéticos

Se dispondrán detectores de rotura de cristales en las siguientes estancias:

Planta Baja:

- Salón-comedor
- Cocina
- Cuarto de usos

Planta Alta:

- Dormitorios 1, 2, 3 y 4

Total: 7 detectores de rotura de cristales

Como complemento a estos detectores de intrusión se instalaran también detectores de humo a fin de prevenir incendios.

Se instalará un detector de humo en cada una de las siguientes dependencias:

Planta Baja:

- Garaje
- Salón-comedor
- Cocina

Planta Alta:

- Dormitorios 1, 2, 3 y 4

Total: 7 detectores de humo

En total se instalará en la vivienda 32 detectores, que se han considerado suficientes para proporcionar un estado de plena seguridad y vigilancia.

2.4. Señalizadores y avisadores

Como medios de señalización y avisadores de alarmas se instalará una sirena exterior en la fachada de la vivienda dentro del jardín de entrada que se activará si algún detector es activado.

Para dar parte del tipo de incidencia acaecida en la vivienda se instalará un modem de comunicaciones junto a la unidad de control que enviará mensajes de texto al número de teléfono del usuario o al número de teléfono de una central receptora de alarmas en función de la gravedad de la alarma.

Anexos:

Anexo Nº 1: Descripción de la unidad de control

La unidad de control consta principalmente de un microcontrolador que registra la incidencia de una alarma y se encarga de transmitir la señal de alerta a los sistemas avisadores. También tiene la función de guardar las claves de seguridad de la alarma y ejecutar un pequeño software para la comunicación con el usuario a través de un teclado matricial de 3x4 y una pequeña pantalla de LCD.

El microcontrolador a utilizar en el presente proyecto es el **PIC 16F877** de la empresa estadounidense Microchip Technology Inc. cuyas características principales tenidas en cuenta para la elaboración del sistema son:

- Alimentación (Vcc) a 5V.
- 5 puertos de entrada/salida de datos (A, B, C, D, E), en total 33 pines de E/S.
- Comunicación serie por interfaz USART para la conexión con un modem GSM-RS232.

Obviamente no podremos usar todos los pines de E/S de datos para monitorear todos los sensores ya que es necesario conectar al microcontrolador otros dispositivos y establecer líneas de salida para los dispositivos avisadores. La solución esta en usar multiplexores con sus entradas de selección de línea de datos controladas por el microcontrolador PIC.

La unidad de control dispondrá de **dos** multiplexores de 16:1 **74150**, por lo tanto se podrán registrar hasta 32 señales de entrada procedentes de los sensores y detectores. Las líneas de entrada de control de los multiplexores se denotan como A, B, C, D, y además la línea E (enable) deberá estar a nivel 0 lógico para que el multiplexor esté operativo.

Conectando el PIC a los multiplexores según **Ilustración 2.** éste manda la combinación adecuada a las líneas de control de los multiplexores y registra el nivel lógico de la entrada del multiplexor para cada combinación, de esta manera el PIC sabe en cada momento que sensor está muestreando.

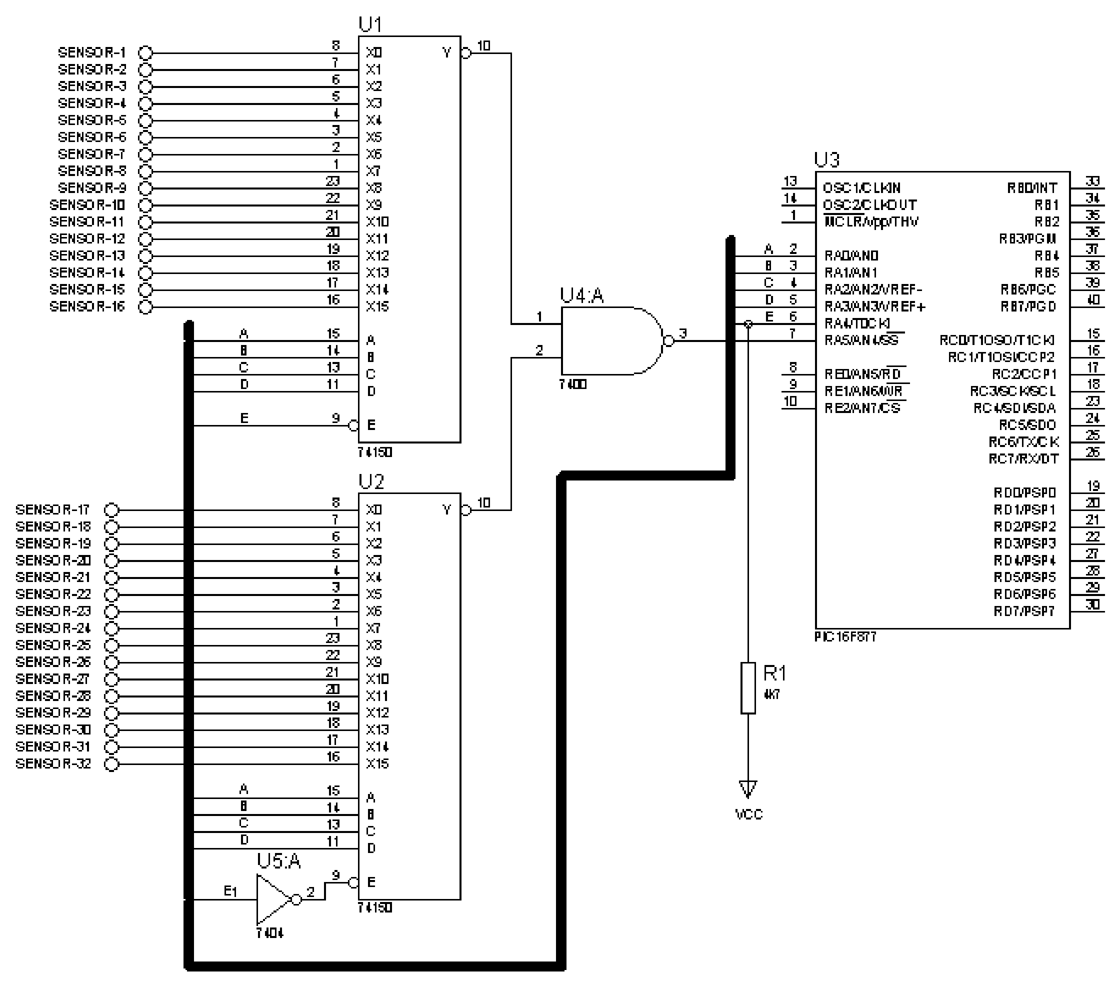


Ilustración 2. Circuito de mando del PIC sobre los multiplexores

NOTA (ilustración 2.): El pin RA4/TOCKI del puerto A de E/S es una salida a colector abierto y no puede dar un nivel alto lógico por lo que se le conecta una resistencia conectada a nivel alto. De esta manera cuando la salida por RA4 no sea "0" lógico será "1" lógico.

El periodo de muestreo para un máximo de 32 sensores es de aproximadamente de 330msg. Es necesario que la señal de alarma procedente de los sensores y detectores se mantenga activa como mínimo ese tiempo.

En cuanto a las claves de seguridad del sistema de alarma, éstas se guardan en la memoria EEPROM de datos del PIC la cuál es una memoria no volátil, por lo que podremos mantener nuestras propias claves aun cortando la alimentación al circuito de la unidad de control.

1.1. Circuitos auxiliares al microcontrolador PIC

1.1.1. Reloj

El reloj u oscilador se utiliza para generar la base de tiempo del microcontrolador. Para la conexión del oscilador se emplean los terminales OSC1 y OSC2 del dispositivo.

La señal de reloj se genera con un oscilador de cristal de cuarzo piezoeléctrico que permite obtener una frecuencia de reloj de hasta 4 MHz.

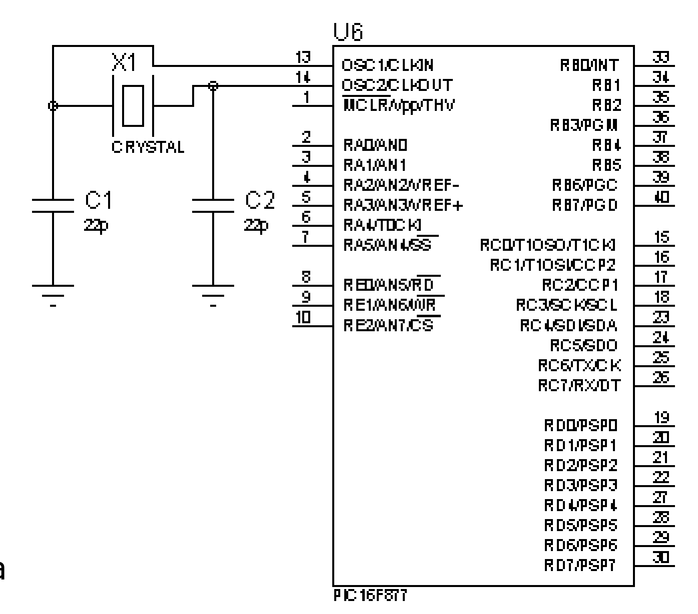


Ilustración 3. Circuito de oscilador del PIC

1.1.2. Circuito de reinicio

El terminal MCLR (Master Clear) debe estar a valor lógico alto para que el dispositivo funcione normalmente, esto es, sin irse a reinicio. Con un valor lógico bajo el dispositivo se reinicia, comenzando la ejecución desde el principio del programa que tenga cargado en memoria.

Lo más práctico para poder realizar un reinicio manual es utilizar un pulsador de reinicio. Como el PIC es el cerebro del sistema de alarma, si reiniciamos el PIC también reiniciaremos el sistema.

El fabricante recomienda que se intercale una resistencia de 50 a 100 ohmios entre el pulsador y el pin MCLR, para evitar posibles corrientes inducidas de más de 80 mA que podrían bloquear el dispositivo cuando este se lleva a masa (reinicio).

Debido a que el pulsador no produce una respuesta instantánea, producto de los rebotes de éste (transitorio), se generan una serie de pulsos hasta quedar estabilizado en su estado permanente. Para evitar esto se usa un condensador instalado en paralelo con la entrada MCLR.

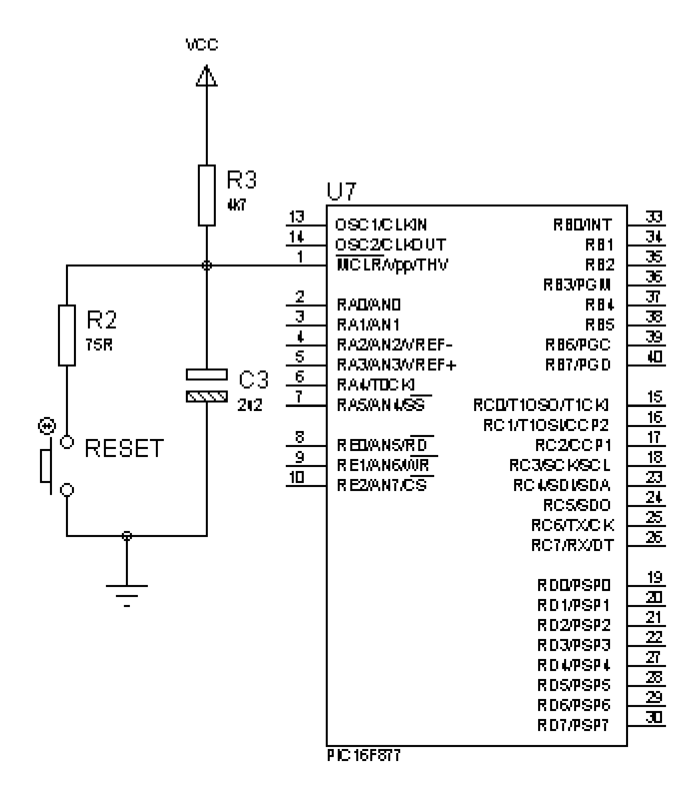


Ilustración 4. Circuito de reset manual del PIC

1.2. Teclado matricial y pantalla LCD

1.2.1. Teclado matricial

Se emplearán dos teclados matriciales de 12 dígitos (del 0 al 9, * y #) que se usan para la introducción de contraseñas, selección de modo de vigilancia y cambio de contraseñas.

Se dispondrán dos teclados en la vivienda, uno de ellos en el interior de la vivienda frente a la puerta de entrada y el otro en el dormitorio principal.

Los teclados están conectados al mismo puerto de comunicaciones del PIC trabajando simultáneamente, es decir, el PIC no reconoce de qué teclado se esta pulsando una tecla solo reconoce la tecla pulsada.



Ilustración 5. Teclado matricial 3x4

1.2.1. Pantalla LCD

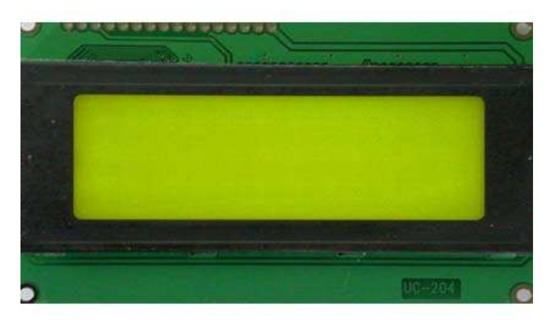


Ilustración 6. Display LCD 4x20

Se emplearán dos displays LCD alfanuméricos de 4x20, uno por cada teclado, de esta manera sabremos en que situación de control nos encontramos sobre el sistema de alarma (cambio de contraseñas, entrada de contraseñas, selección de modo de v vigilancia…) y el estado de vigilancia del sistema de alarma.

El display se alimenta a 5V.

Ajustando el potenciómetro de 5KΩ instalado podremos modificar el contraste del display.

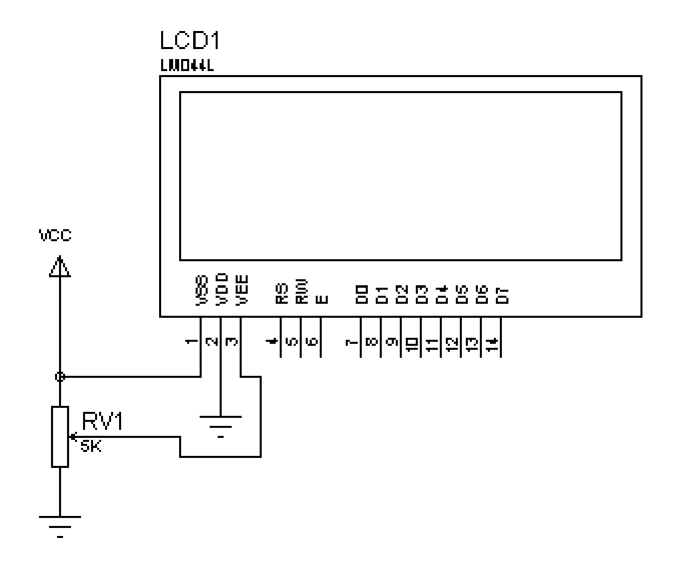


Ilustración 7. Alimentación del display LCD 4x20

1.2.3. Pulsador de desactivación y antipánico

Se trata de un pulsador que se instalará junto a cada teclado. Su función es la de activar en el programa la opción para introducir la contraseña de desactivación de la alarma. También cumple la función de pulsador antipánico enviando la unidad de control un aviso de alarma cuando se activa el pulsador y transcurre un determinado tiempo sin introducir una clave o la clave de desactivación errónea.

1.2.4. Conexionado con el PIC y la unidad de control

Véase **ilustración 8**, en ella se muestra la conexión para un terminal formado por modulo LCD, teclado matricial 3x4 y pulsador de desactivación. En la comunicación del modulo LCD con el PIC se utilizaran 4 bits de datos (D4, D5, D6, D7).

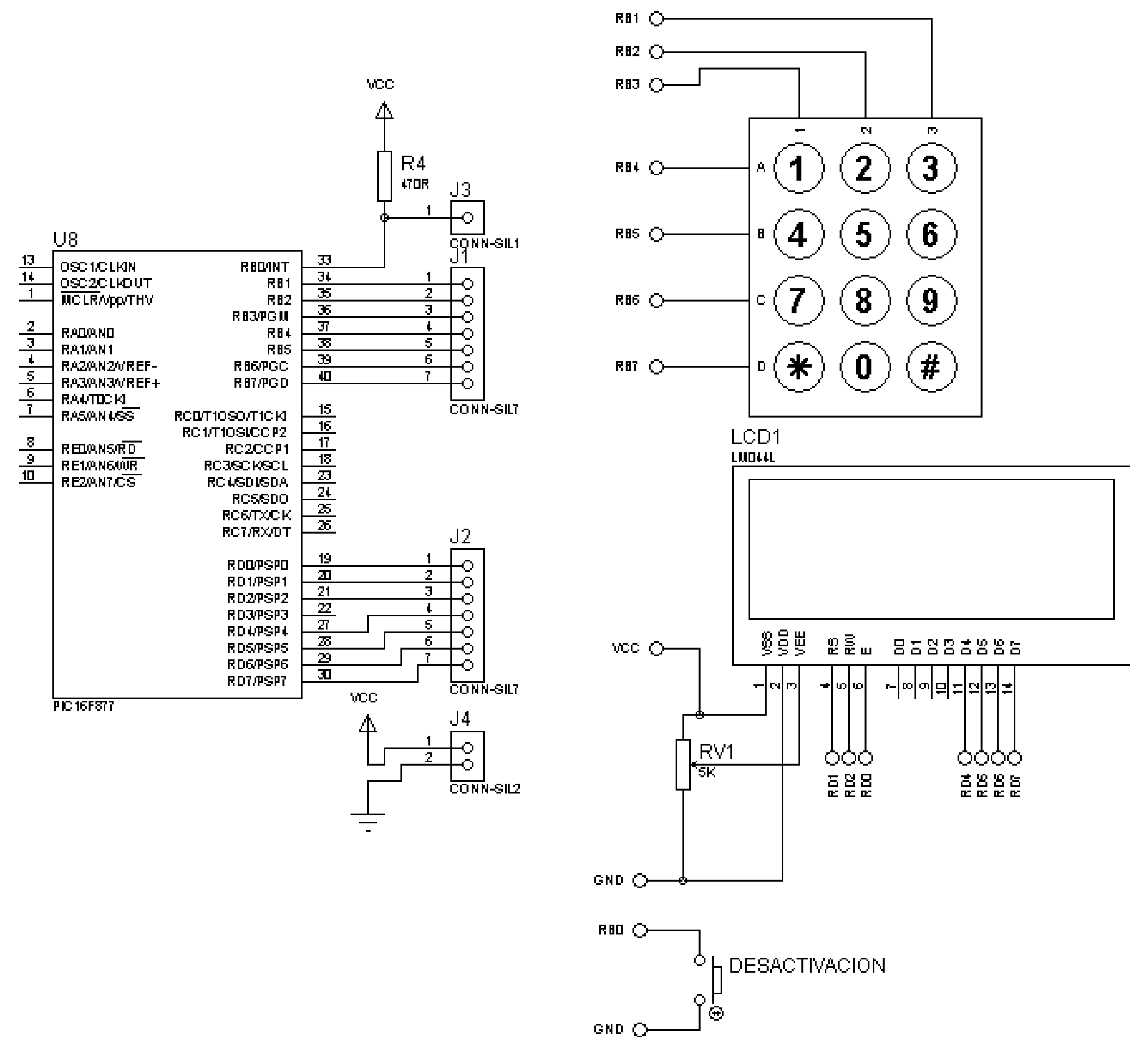


Ilustración 8. Conexión de la interfaz de comunicación a la unidad de control

1.3. Fuente de alimentación de la unidad de control

Se implementará el circuito de la **ilustración 9.**

A la etapa rectificadora (230 Vrms -> 12V CC) se le suma una segunda etapa consistente en una batería de 12V logrando un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) ya que esta batería solo entrega energía cuando falla la red eléctrica general. Además se incluye un regulador de tensión 7805 para obtener una fuente de 5VCC.

Las salidas del circuito son las siguientes

- RC1: está conectada al pin RC1 del PIC. Si la red eléctrica alimenta al circuito, enviara al PIC un nivel bajo de señal al PIC, por el contrario si falla la alimentación de la red eléctrica y es la batería la que alimenta al circuito, envía al PIC una señal de 5V

(nivel lógico alto). De esta manera el PIC reconoce si la red eléctrica ha fallado y enviar una advertencia en consecuencia.

- VCC: alimentación 5V al circuito de alarma.
- GND: 0V, masa del circuito de alarma.
- VCC+(GSM-RS232): alimentación del MODEM GSM-232.

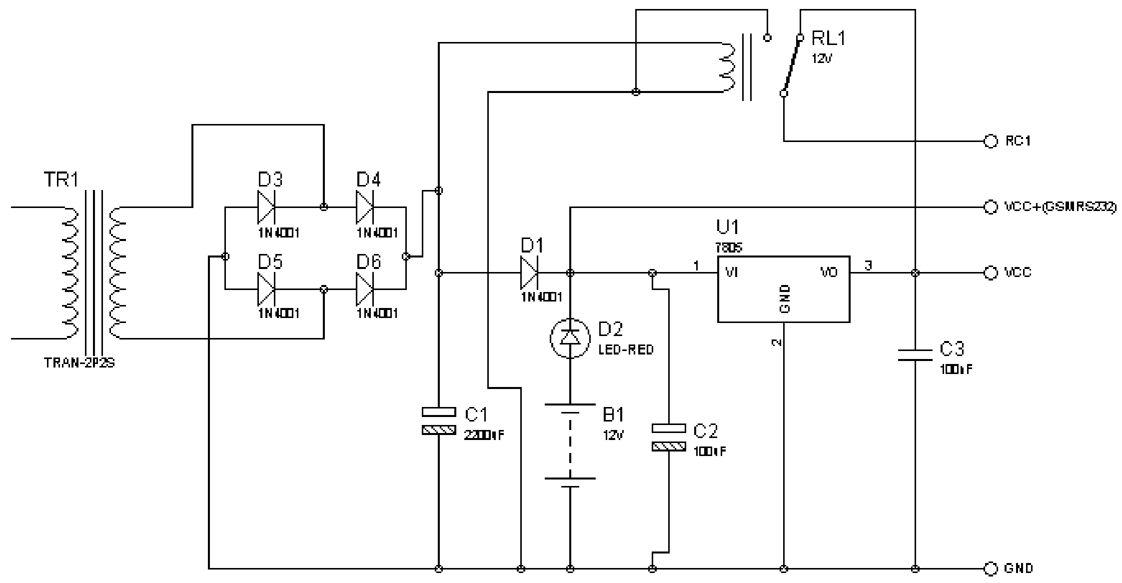


Ilustración 9. Fuente de alimentación de la unidad de control

Adjunto hojas de datos del fabricante de los circuitos integrados 74150 y 7805 asi como del modulo LCD LM044:

LM044L

- 20 character x 4 lines
- Controller LSI HD44780 is built-in (See page 79).
- +5V single power supply

MECHANICAL DATA (Nominal dimensions)

Module size .... 98W x 60H x 12T (max.) mm
Effective display area .... 76.0W x 25.2H mm
Character size (5 x 7 dots) .... 2.95W x 4.15H mm
Character pitch .... 3.55 mm
Dot size .... 0.55W x 0.55H mm
Weight .... about 65 g

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

	min.	max.
Power supply for logic ($V_{DD}-V_{SS}$)	0	6.5 V
Power supply for LCD drive ($V_{DD}-V_O$)	0	6.5 V
Input voltage (Vi)	V_{SS}	V_{DD} V
Operating temperature (Ta)	0	50°C
Storage temperature (Tstg)	−20	70°C

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Ta = 25°C, V_{DD} = 5.0 V ± 0.25 V

Input "high" voltage (V_{IH}) .... 2.2 V min.
Input "low" voltage (V_{IL}) .... 0.6 V max.
Output "high" voltage (V_{OH}) ($-I_{OH}$ = 0.2 mA) 2.4 V min.
Output "low" voltage (V_{OL}) (I_{OL} = 1.2 mA) .. 0.4 V max
Power supply current (I_{DD}) (V_{DD} = 5.0 V) .. 1.0 mA typ.
3.5 mA max.

POWER SUPPLY FOR LCD DRIVE (Recommended) (V_{DD}-V_O)

Duty = 1/16

Range of $V_{DD}-V_O$ .... 1.5~5.25 V
Ta = 0°C .... 4.6 V typ.
Ta = 25°C .... 4.4 V typ.
Ta = 50°C .... 4.2 V typ.

OPTICAL DATA .... See page 7

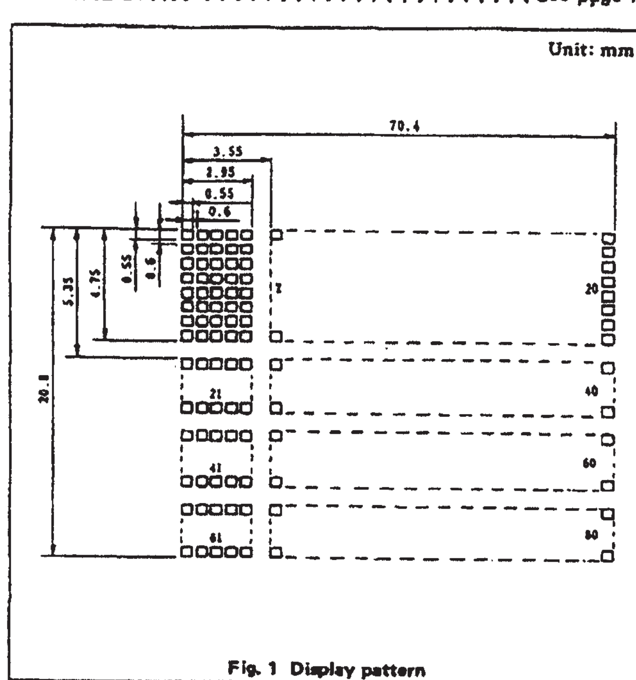


Fig. 1 Display pattern

INTERNAL PIN CONNECTION

Pin No.	Symbol	Level	Function	
1	V_{SS}	–	0V	Power supply
2	V_{DD}	–	+5V	
3	V_O	–	–	
4	RS	H/L	L: Instruction code input H: Data input	
5	R/W	H/L	H: Data read (LCD module→MPU) L: Data write (LCD module←MPU)	
6	E	H, H→L	Enable signal	
7	DB0	H/L	Data bus line Note (1), (2)	
8	DB1	H/L		
9	DB2	H/L		
10	DB3	H/L		
11	DB4	H/L		
12	DB5	H/L		
13	DB6	H/L		
14	DB7	H/L		

Notes:

In the HD44780, the data can be sent in either 4-bit 2-operation or 8-bit 1-operation so that it can interface to both 4 and 8 bit MPU's.

(1) When interface data is 4 bits long, data is transferred using only 4 buses of DB_4~DB_7 and DB_0~DB_3 are not used. Data transfer between the HD44780 and the MPU completes when 4-bit data is transferred twice. Data of the higher order 4 bits (contents of DB_4~DB_7 when interface data is 8 bits long) is transferred first and then lower order 4 bits (contents of DB_0~DB_3 when interface data is 8 bits long).

(2) When interface data is 8 bits long, data is transferred using 8 data buses of DB_0~DB_7.

DISPLAY POSITION AND DD RAM ADDRESS

Character No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1st line	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	8F	90	91	92	93
2nd line	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF	D0	D1	D2	D3
3rd line	94	95	96	97	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	9F	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
4th line	D4	D5	D6	D7	D8	D9	DA	DB	DC	DD	DE	DF	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7

Notes:

(1) 80 ~ E7 are described in hexidecimal for DD RAM address.

(2) Function setting of HD44780 should be "N = "1", F = "0" (2 lines of 5 x 7 + cursol).

(3) DD RAM address is no series in line. Address setting is necessary to change the lines.

(4) Circuit is equal to 40 characters by 2 lines type.

(5) In case of executing shift, first line and third line are shifted continuously, also second line and fourth line. Therefore it happens that display of third line is transferred to first line.

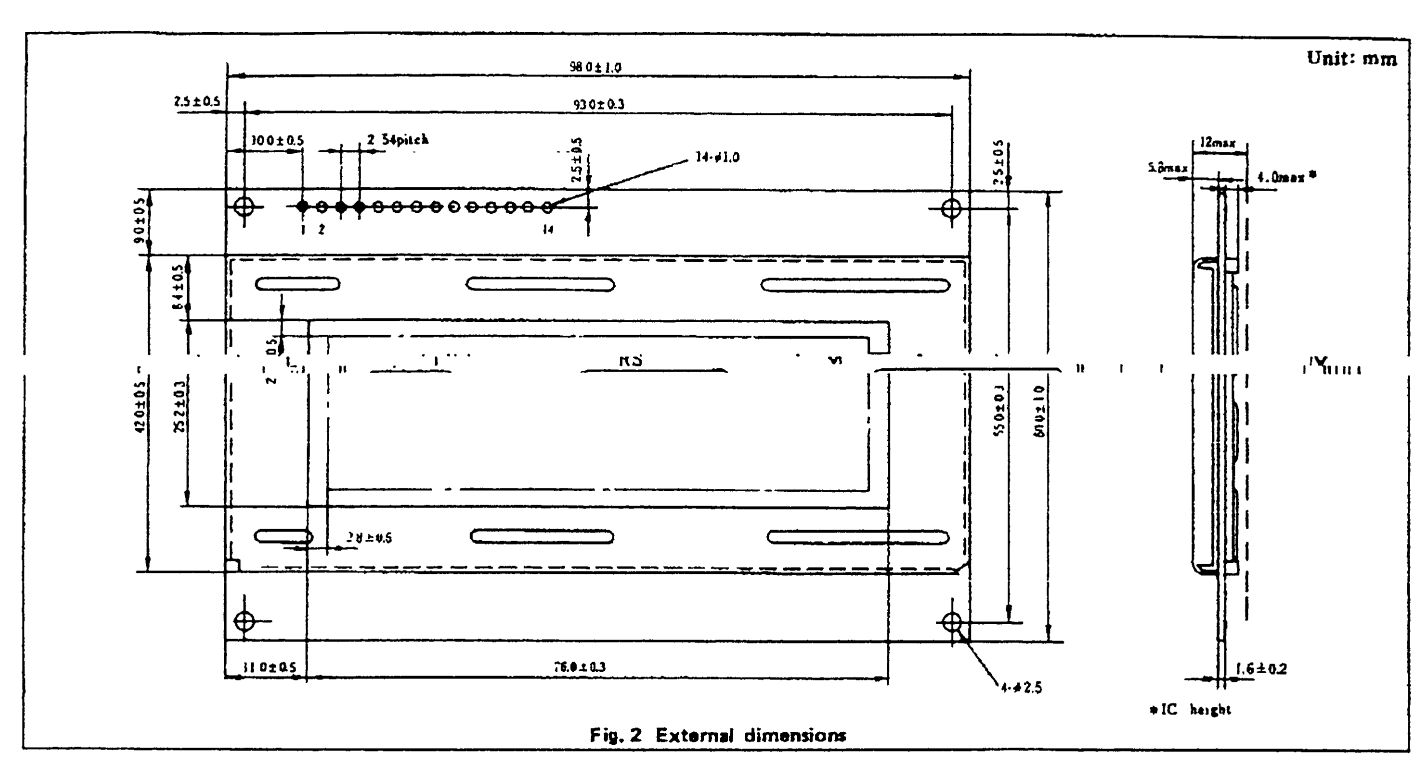


Fig. 2 External dimensions

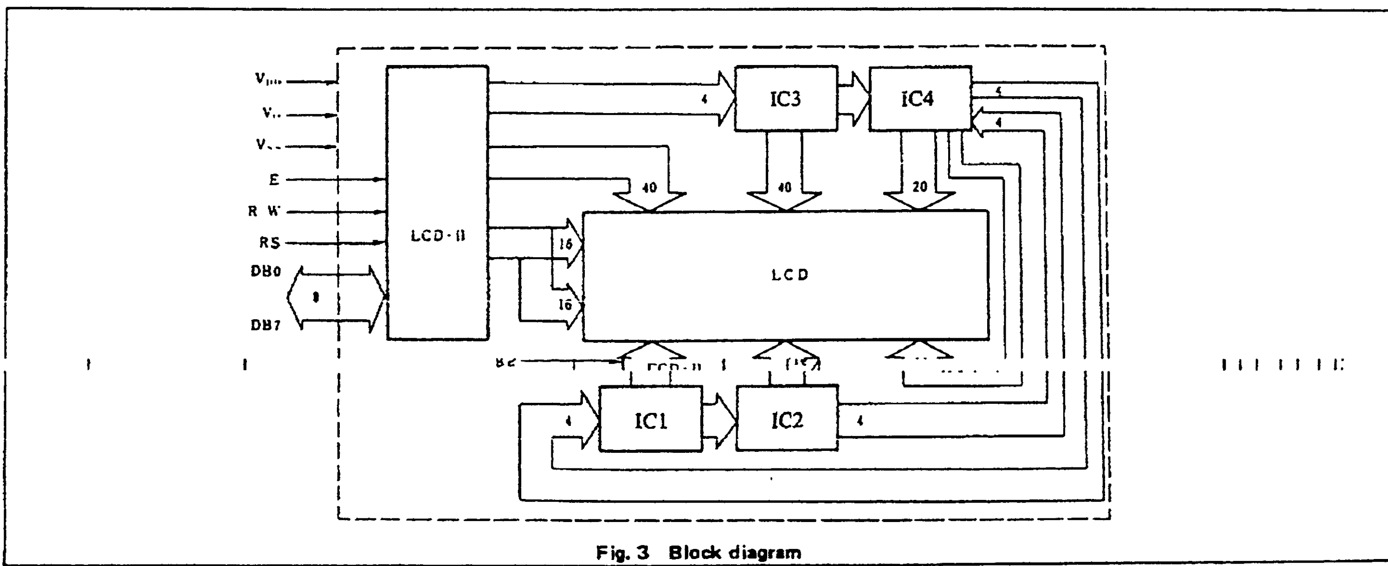


Fig. 3 Block diagram

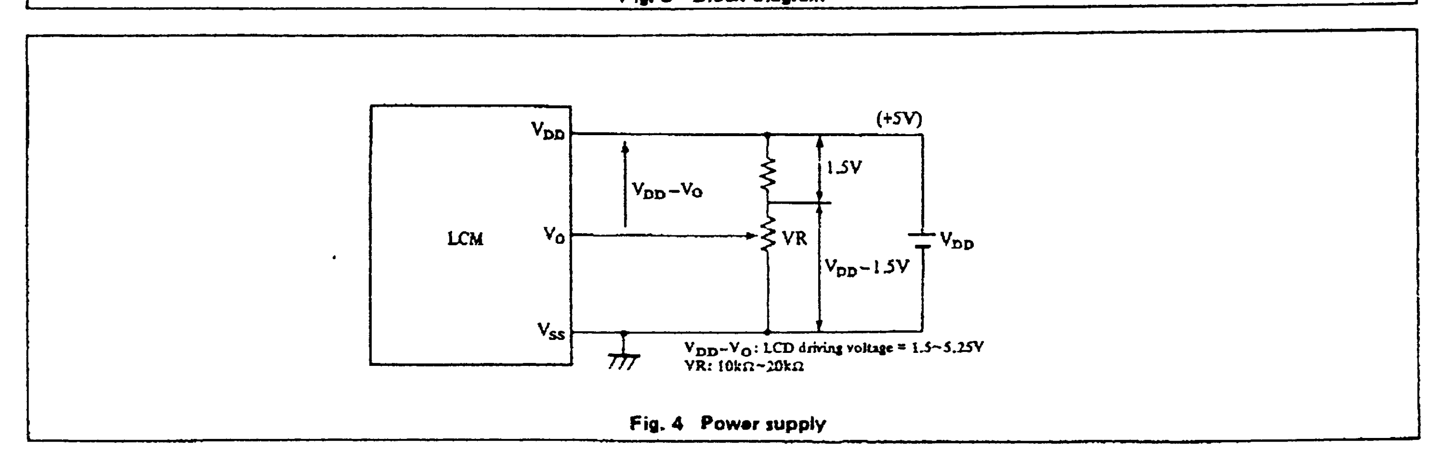


Fig. 4 Power supply

TIMING CHARACTERISTICS

Item	Symbol	Test condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
Enable cycle time	t_{cyc}	Fig. 5, Fig. 6	1.0	–	–	μs
Enable pulse width	PW_{EH}	Fig. 5, Fig. 6	450	–	–	ns
Enable rise/fall time	t_{Er}, t_{Ef}	Fig. 5, Fig. 6	–	–	25	ns
RS, R/W set up time	t_{AS}	Fig. 5, Fig. 6	140	–	–	ns
Data delay time	t_{DDR}	Fig. 6	–	–	320	ns
Data set up time	t_{DSW}	Fig. 5	195	–	–	ns
Hold time	t_H	Fig. 5, Fig. 6	20	–	–	ns

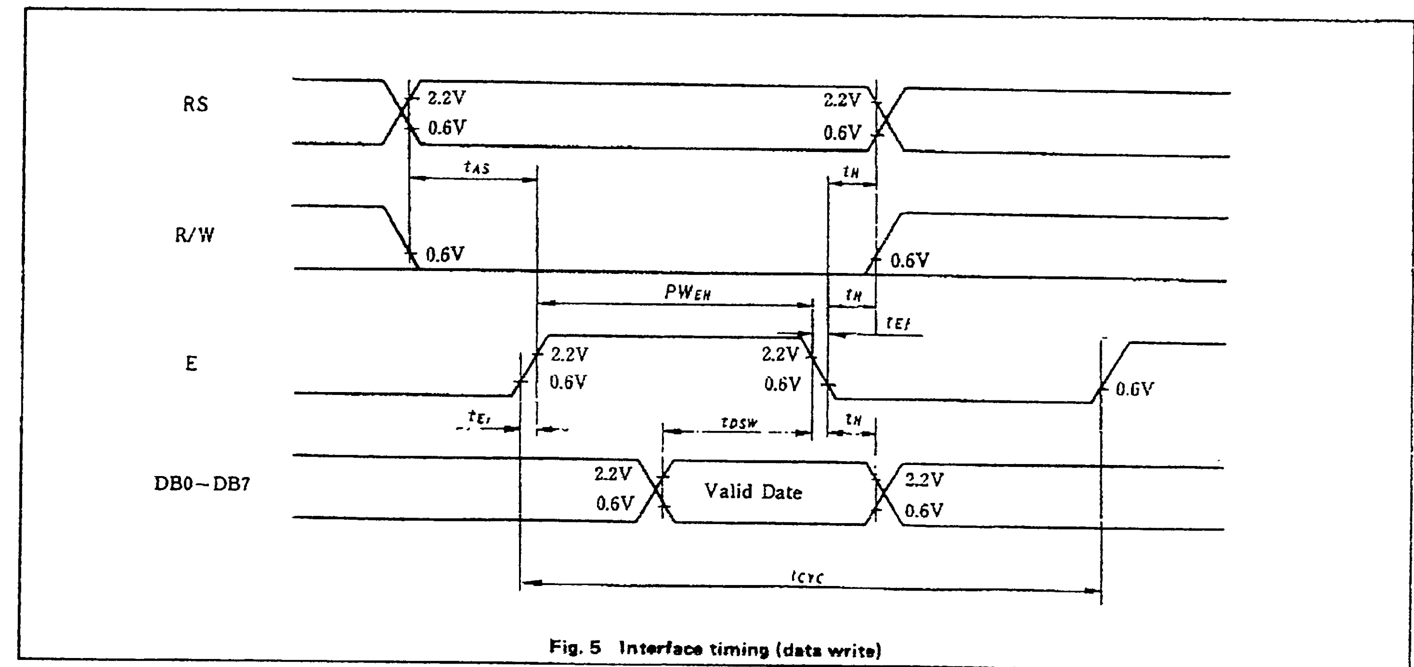


Fig. 5 Interface timing (data write)

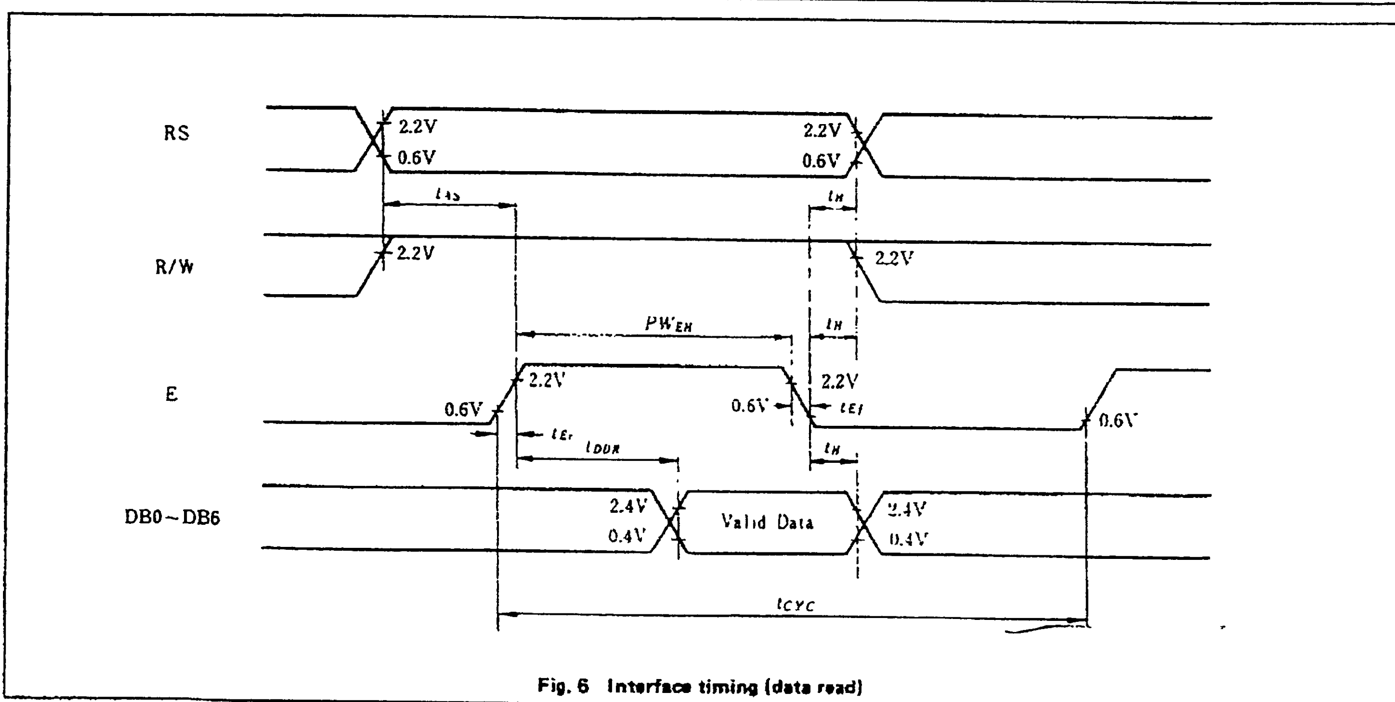


Fig. 6 Interface timing (data read)

National Semiconductor

June 1989

54150/DM54150/DM74150, 54151A/DM54151A/DM74151A Data Selectors/Multiplexers

General Description

These data selectors/multiplexers contain full on-chip decoding to select the desired data source. The 150 selects one-of-sixteen data sources; the 151A selects one-of-eight data sources. The 150 and 151A have a strobe input which must be at a low logic level to enable these devices. A high level at the strobe forces the W output high and the Y output (as applicable) low.

The 151A features complementary W and Y outputs, whereas the 150 has an inverted (W) output only.

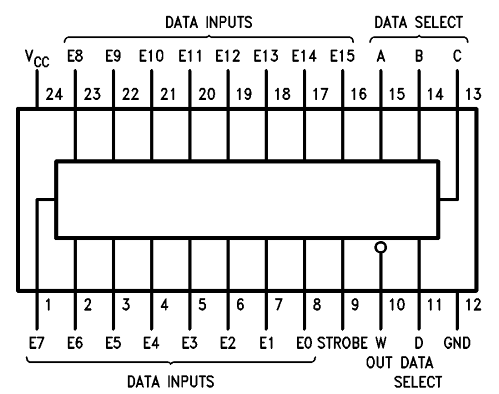
The 151A incorporates address buffers which have symmetrical propagation delay times through the complementary paths. This reduces the possibility of transients occurring at the output(s) due to changes made at the select inputs, even when the 151A outputs are enabled (i.e., strobe low).

Features

- 150 selects one-of-sixteen data lines
- 151A selects one-of-eight data lines
- Performs parallel-to-serial conversion
- Permits multiplexing from N lines to one line
- Also for use as Boolean function generator
- Typical average propagation delay time, data input to W output
  - 150 11 ns
  - 151A 9 ns
- Typical power dissipation
  - 150 200 mW
  - 151A 135 mW
- Alternate Military/Aerospace device (54150, 54151A) is available. Contact a National Semiconductor Sales Office/Distributor for specifications.

Connection Diagrams

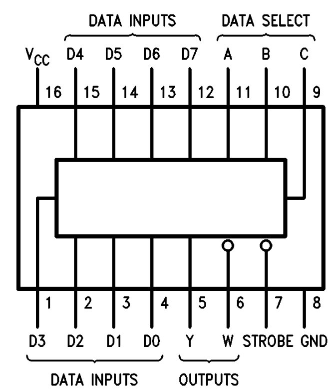
Dual-In-Line Package



TL/F/6546–1

Order Number 54150DQMB, 54150FMQB, DM54150J or DM74150N
See NS Package Number J24A, N24A or W24C

Dual-In-Line Package



TL/F/6546–2

Order Number 54151ADMQB, 54151AFMQB, DM54151AJ, DM54151AW or DM74151AN
See NS Package Number J16A, N16E or W16A

RRD-B30M105/Printed in U. S. A.

Absolute Maximum Ratings (Note)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/Distributors for availability and specifications.

Supply Voltage	7V
Input Voltage	5.5V
Operating Free Air Temperature Range	
DM54 and 54	−55°C to +125°C
DM74	0°C to +70°C
Storage Temperature Range	−65°C to +150°C

Note: *The "Absolute Maximum Ratings" are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. The device should not be operated at these limits. The parametric values defined in the "Electrical Characteristics" table are not guaranteed at the absolute maximum ratings. The "Recommended Operating Conditions" table will define the conditions for actual device operation.*

Recommended Operating Conditions

Symbol	Parameter	DM54150			DM74150			Units
		Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	
V_{CC}	Supply Voltage	4.5	5	5.5	4.75	5	5.25	V
V_{IH}	High Level Input Voltage	2			2			V
V_{IL}	Low Level Input Voltage			0.8			0.8	V
I_{OH}	High Level Output Current			−0.8			−0.8	mA
I_{OL}	Low Level Output Current			16			16	mA
T_A	Free Air Operating Temperature	−55		125	0		70	°C

'150 Electrical Characteristics

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions		Min	Typ (Note 1)	Max	Units
V_I	Input Clamp Voltage	V_{CC} = Min, I_I = −12 mA				−1.5	V
V_{OH}	High Level Output Voltage	V_{CC} = Min, I_{OH} = Max V_{IL} = Max, V_{IH} = Min		2.4			V
V_{OL}	Low Level Output Voltage	V_{CC} = Min, I_{OL} = Max V_{IH} = Min, V_{IL} = Max				0.4	V
I_I	Input Current @ Max Input Voltage	V_{CC} = Max, V_I = 5.5V				1	mA
I_{IH}	High Level Input Current	V_{CC} = Max, V_I = 2.4V				40	μA
I_{IL}	Low Level Input Current	V_{CC} = Max, V_I = 0.4V				−1.6	mA
I_{OS}	Short Circuit Output Current	V_{CC} = Max (Note 2)	DM54	−20		−55	mA
			DM74	−18		−55	
I_{CC}	Supply Current	V_{CC} = Max, (Note 3)			40	68	mA

Note 1: All typicals are at V_{CC} = 5V, T_A = 25°C.

Note 2: Not more than one output should be shorted at a time.

Note 3: I_{CC} is measured with the strobe and data select inputs at 4.5V, all other inputs and outputs open.

’150 Switching Characteristics

at V_{CC} = 5V and T_A = 25°C (See Section 1 for Test Waveforms and Output Load)

Symbol	Parameter	From (Input) To (Output)	R_L = 400Ω, C_L = 15 pF		Units
			Min	Max	
t_{PLH}	Propagation Delay Time Low to High Level Output	Select to W		35	ns
t_{PHL}	Propagation Delay Time High to Low Level Output	Select to W		33	ns
t_{PLH}	Propagation Delay Time Low to High Level Output	Strobe to W		24	ns
t_{PHL}	Propagation Delay Time High to Low Level Output	Strobe to W		30	ns
t_{PLH}	Propagation Delay Time Low to High Level Output	E0-E15 to W		20	ns
t_{PHL}	Propagation Delay Time High to Low Level Output	E0-E15 to W		14	ns

Recommended Operating Conditions

Symbol	Parameter	DM54151A			DM74151A			Units
		Min	Nom	Max	Min	Nom	Max	
V_{CC}	Supply Voltage	4.5	5	5.5	4.75	5	5.25	V
V_{IH}	High Level Input Voltage	2			2			V
V_{IL}	Low Level Input Voltage			0.8			0.8	V
I_{OH}	High Level Output Current			−0.8			−0.8	mA
I_{OL}	Low Level Output Current			16			16	mA
T_A	Free Air Operating Temperature	−55		125	0		70	°C

’151A Electrical Characteristics

over recommended operating free air temperature range (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions		Min	Typ (Note 1)	Max	Units
V_I	Input Clamp Voltage	V_{CC} = Min, I_I = −12 mA				−1.5	V
V_{OH}	High Level Output Voltage	V_{CC} = Min, I_{OH} = Max V_{IL} = Max, V_{IH} = Min		2.4			V
V_{OL}	Low Level Output Voltage	V_{CC} = Min, I_{OL} = Max V_{IH} = Min, V_{IL} = Max				0.4	V
I_I	Input Current @ Max Input Voltage	V_{CC} = Max, V_I = 5.5V				1	mA
I_{IH}	High Level Input Current	V_{CC} = Max, V_I = 2.4V				40	μA
I_{IL}	Low Level Input Current	V_{CC} = Max, V_I = 0.4V				−1.6	mA
I_{OS}	Short Circuit Output Current	V_{CC} = Max (Note 2)	DM54	−20		−55	mA
			DM74	−18		−55	
I_{CC}	Supply Current	V_{CC} = Max, (Note 3)			27	48	mA

Note 1: All typicals are at V_{CC} = 5V, T_A = 25°C.

Note 2: Not more than one output should be shorted at a time.

Note 3: I_{CC} is measured with the strobe and data select inputs at 4.5V, all other inputs and outputs open.

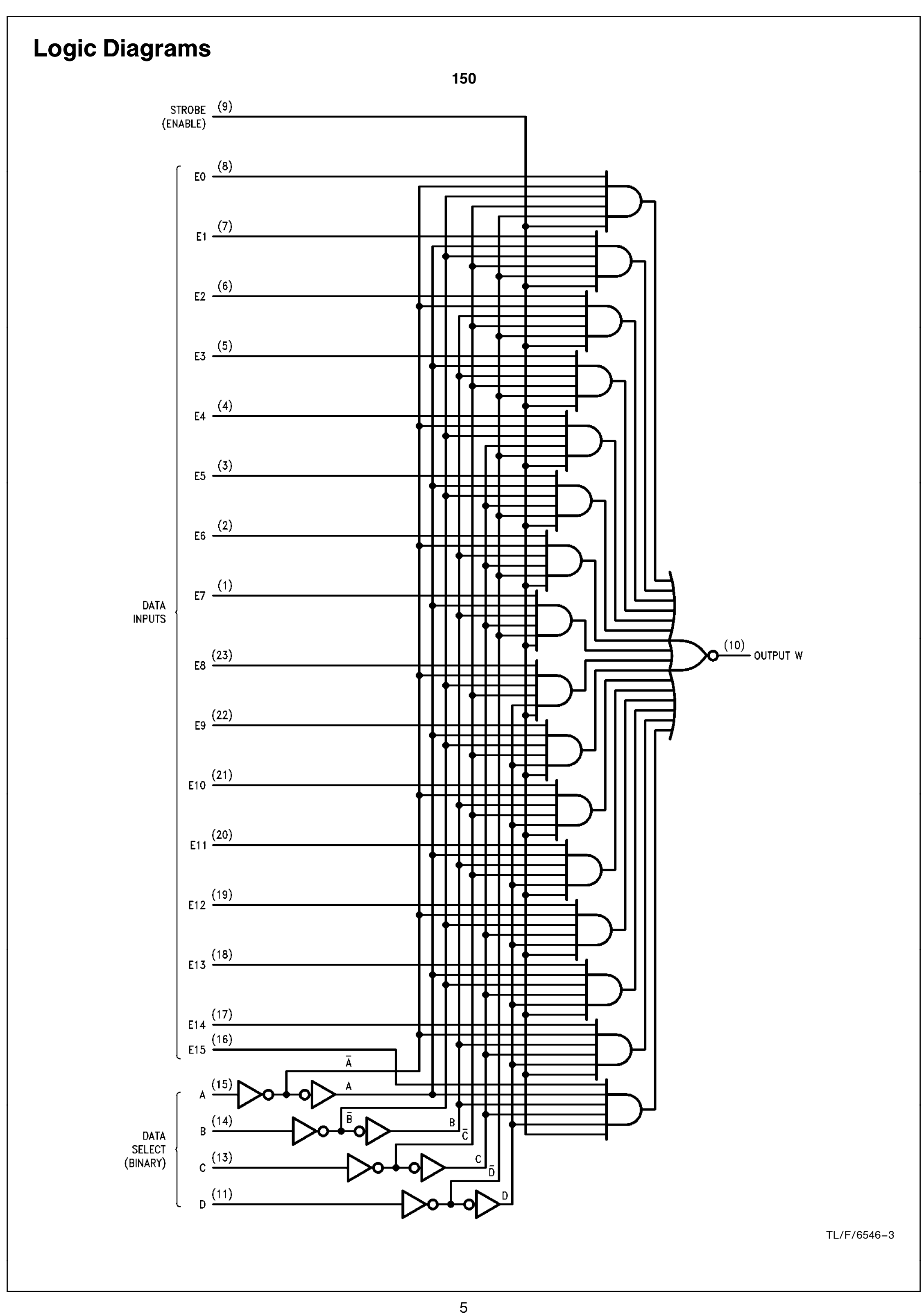
’151A Switching Characteristics

at V_{CC} = 5V and T_A = 25°C (See Section 1 for Test Waveforms and Output Load)

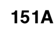
Symbol	Parameter	From (Input) To (Output)	R_L = 400Ω, C_L = 15 pF		Units
			Min	Max	
t_{PLH}	Propagation Delay Time Low to High Level Output	Select (4 Levels) to Y		38	ns
t_{PHL}	Propagation Delay Time High to Low Level Output	Select (4 Levels) to Y		30	ns
t_{PLH}	Propagation Delay Time Low to High Level Output	Select (3 Levels) to W		26	ns
t_{PHL}	Propagation Delay Time High to Low Level Output	Select (3 Levels) to W		30	ns
t_{PLH}	Propagation Delay Time Low to High Level Output	Strobe to Y		33	ns
t_{PHL}	Propagation Delay Time High to Low Level Output	Strobe to Y		30	ns
t_{PLH}	Propagation Delay Time Low to High Level Output	Strobe to W		21	ns
t_{PHL}	Propagation Delay Time High to Low Level Output	Strobe to W		25	ns
t_{PLH}	Propagation Delay Time Low to High Level Output	D0-D7 to Y		24	ns
t_{PHL}	Propagation Delay Time High to Low Level Output	D0-D7 to Y		24	ns
t_{PLH}	Propagation Delay Time Low to High Level Output	D0-D7 to W		14	ns
t_{PHL}	Propagation Delay Time High to Low Level Output	D0-D7 to W		14	ns

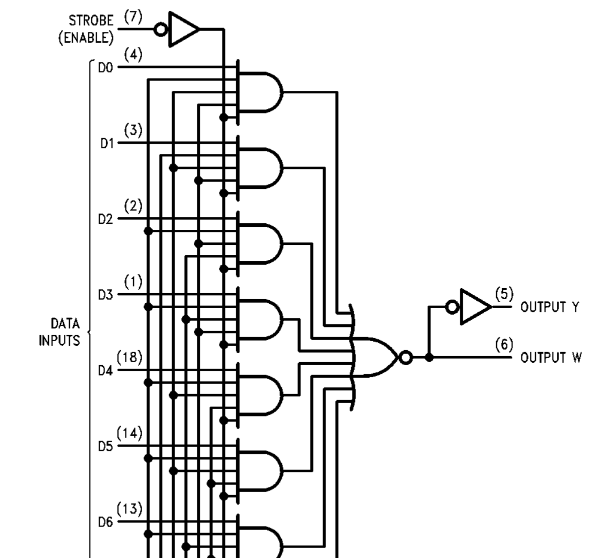
Logic Diagrams

150



Logic Diagrams

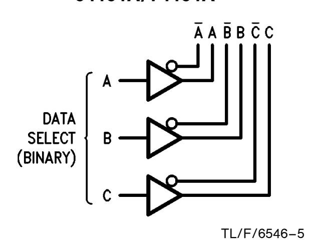




TL/F/6546–4

See Address Buffers Below

Address Buffers for 54151A/74151A



TL/F/6546–5

Function Tables

54150/74150

Inputs					Outputs
Select				Strobe	W
D	C	B	A	S	
X	X	X	X	H	H
L	L	L	L	L	$\overline{E0}$
L	L	L	H	L	$\overline{E1}$
L	L	H	L	L	$\overline{E2}$
L	L	H	H	L	$\overline{E3}$
L	H	L	L	L	$\overline{E4}$
L	H	L	H	L	$\overline{E5}$
L	H	H	L	L	$\overline{E6}$
L	H	H	H	L	$\overline{E7}$
H	L	L	L	L	$\overline{E8}$
H	L	L	H	L	$\overline{E9}$
H	L	H	L	L	$\overline{E10}$
H	L	H	H	L	$\overline{E11}$
H	H	L	L	L	$\overline{E12}$
H	H	L	H	L	$\overline{E13}$
H	H	H	L	L	$\overline{E14}$
H	H	H	H	L	$\overline{E15}$

H = High Level, L = Low Level, X = Don't Care

$\overline{E0}$, $\overline{E1}$ . . . $\overline{E15}$ = the complement of the level of the respective E input

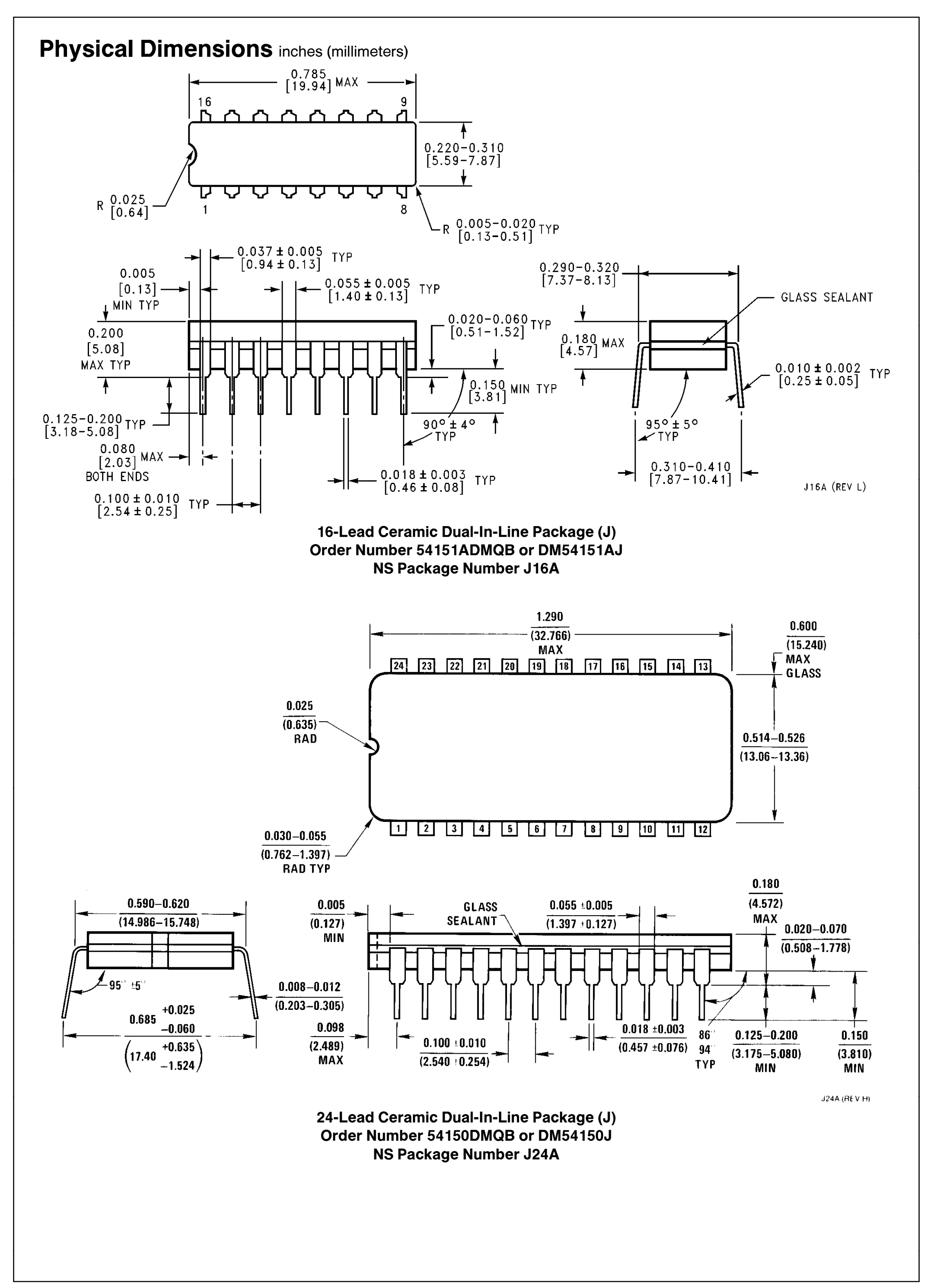
54151A/75151A

Inputs				Outputs	
Select			Strobe	Y	W
C	B	A	S		
X	X	X	H	L	H
L	L	L	L	D0	$\overline{D0}$
L	L	H	L	D1	$\overline{D1}$
L	H	L	L	D2	$\overline{D2}$
L	H	H	L	D3	$\overline{D3}$
H	L	L	L	D4	$\overline{D4}$
H	L	H	L	D5	$\overline{D5}$
H	H	L	L	D6	$\overline{D6}$
H	H	H	L	D7	$\overline{D7}$

H = High Level, L = Low Level, X = Don't Care

D0, D1 . . . D7 = the level of the respective D input

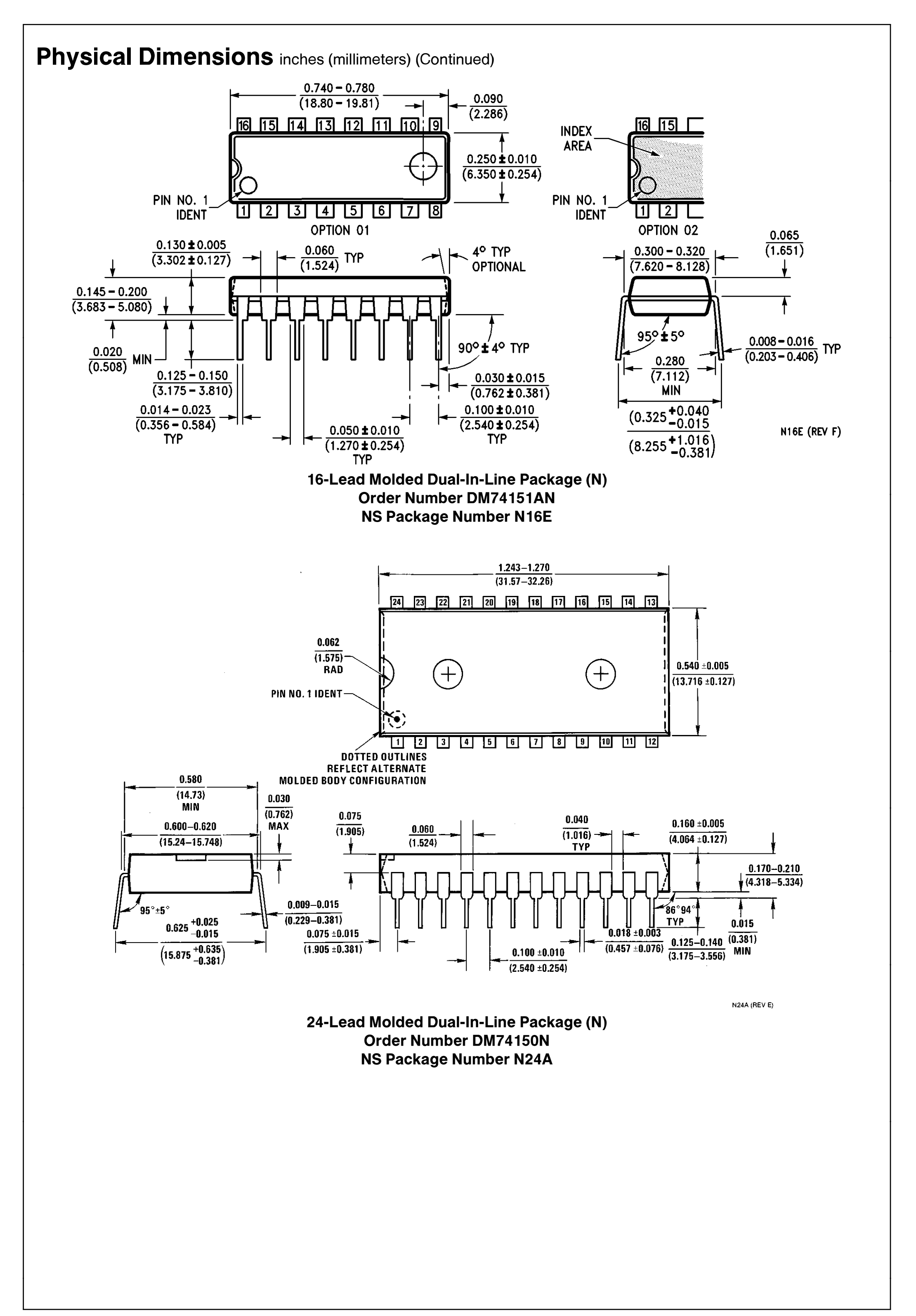
Physical Dimensions inches (millimeters)



16-Lead Ceramic Dual-In-Line Package (J)
Order Number 54151ADMQB or DM54151AJ
NS Package Number J16A

24-Lead Ceramic Dual-In-Line Package (J)
Order Number 54150DMQB or DM54150J
NS Package Number J24A

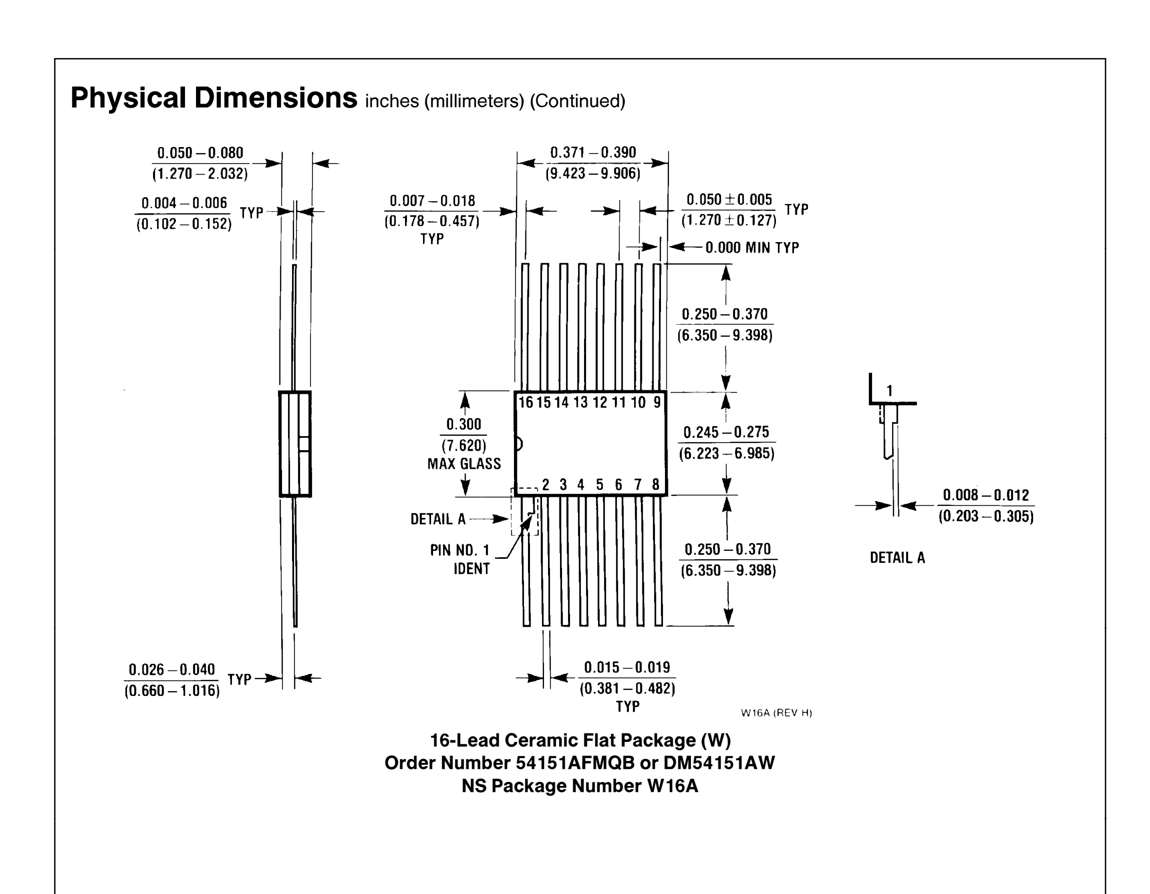
Physical Dimensions inches (millimeters) (Continued)



16-Lead Molded Dual-In-Line Package (N)
Order Number DM74151AN
NS Package Number N16E

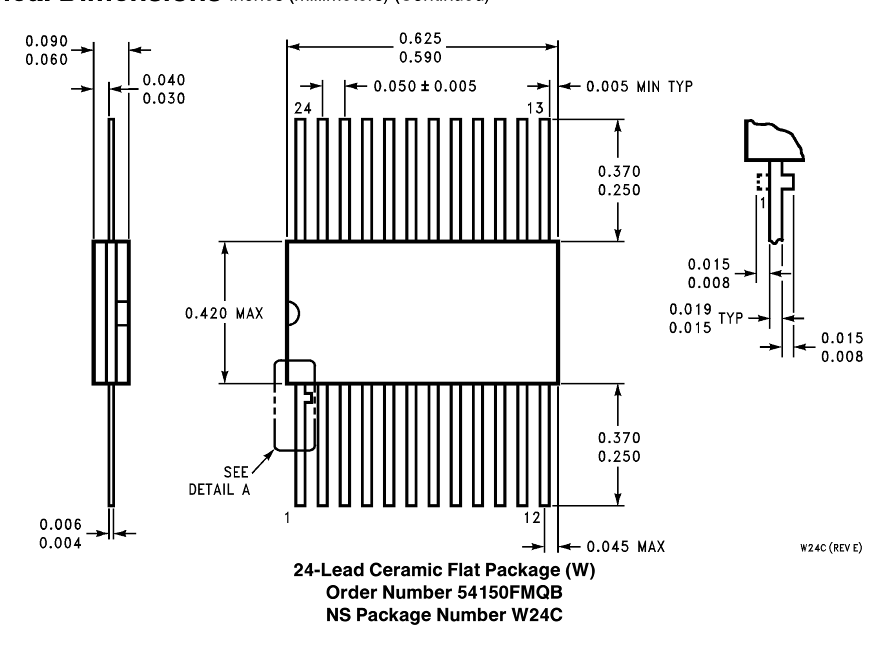
24-Lead Molded Dual-In-Line Package (N)
Order Number DM74150N
NS Package Number N24A

Physical Dimensions inches (millimeters) (Continued)



16-Lead Ceramic Flat Package (W)
Order Number 54151AFMQB or DM54151AW
NS Package Number W16A

Physical Dimensions inches (millimeters) (Continued)



24-Lead Ceramic Flat Package (W)
Order Number 54150FMQB
NS Package Number W24C

LIFE SUPPORT POLICY

NATIONAL'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and whose failure to perform, when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.



National Semiconductor Corporation
1111 West Bardin Road
Arlington, TX 76017
Tel: 1(800) 272-9959
Fax: 1(800) 737-7018

National Semiconductor Europe
Fax: (+49) 0-180-530 85 86
Email: cnjwge@tevm2.nsc.com
Deutsch Tel: (+49) 0-180-530 85 85
English Tel: (+49) 0-180-532 78 32
Français Tel: (+49) 0-180-532 93 58
Italiano Tel: (+49) 0-180-534 16 80

National Semiconductor Hong Kong Ltd.
13th Floor, Straight Block,
Ocean Centre, 5 Canton Rd.
Tsimshatsui, Kowloon
Hong Kong
Tel: (852) 2737-1600
Fax: (852) 2736-9960

National Semiconductor Japan Ltd.
Tel: 81-043-299-2309
Fax: 81-043-299-2408

Anexo Nº 2: Descripción de los sistemas detectores

2.1. Detector volumétrico pasivo infrarrojo

2.1.1. Principio de funcionamiento del detector

Es un detector que dispone de un sensor piroeléctrico, que genera en sus bornes una débil corriente cuando recibe una variación de la radiación infrarroja que emiten todos los cuerpos, y que se utiliza para detectar la presencia de un intruso que, emitiendo infrarrojas, puede modificar la cantidad de infrarrojos recibidos por el captador en relación a la cantidad emitida por el entorno ambiental.

Este detector vigila el campo infrarrojo de la estancia en donde se encuentra instalado. Una variación suficiente en amplitud, en velocidad y en duración de este campo provocará la alarma.

Son pasivos porque no emiten ningún tipo de señal. Por ello pueden instalarse tantos detectores como se considere aconsejable en una misma estancia, sin riesgo de interferencia entre ellos. Por lo general es suficiente con uno por habitación.

Solo requieren el ajuste de su orientación, con el inconveniente de que puede producir falsas alarmas debidas a pequeños animales y sus prestaciones dependen mucho de la temperatura ambiental.

En consecuencia se deben tomar las siguientes precauciones en su instalación para evitar al máximo las posibles falsas alarmas:

- Evitar la exposición directa a los rayos solares.
- No instalar el detector cerca de equipos calefactores o aires acondicionados.
- Evitar las situaciones con vapor o alta humedad que pueda provocar condensación en la pared del detector, por lo tanto quedan excluidos la cocina y los cuartos de baño para instalar en ellos este tipo de detector.
- Evitar objetos (cortinas, puertas…) que puedan bloquear el área de detección del sensor.
- No instalar en exteriores.

2.1.2. Modelos y emplazamiento de los detectores

Para la instalación del sistema se utilizaran los detectores infrarrojos **IR310C** y **IR312C** de la marca **Siemens** (véase los manuales adjuntos de características e instalación proporcionados por el fabricante).

El IR310C cubre un área amplia de detección y el IR312C está enfocado a áreas largas y estrechas por lo que éste último lo usaremos únicamente en el pasillo de la planta baja (véase plano Nº ref. 1007).

El IR310C se instalará uno, principalmente en una de las esquinas de la estancia para evitar ángulos muertos de detección, en cada una de las siguientes dependencias: garaje, salón-comedor, cuarto de usos y en los dormitorios 1, 2, 3 y 4 (véase planos Nº ref. 1007 y 1008).

Total: 1 IR312C y 7 IR310C.

La alimentación de estos detectores es independiente de la alimentación de la unidad de control por lo que se deberá adecuar una fuente de alimentación independiente para cada detector.

2.1.3. Conexionado con la unidad de control

La salida de alarma del detector consiste en un relé con un contacto normalmente cerrado (N.C.) en estado de no detección. En caso de detección se abre el contacto del relé durante un tiempo prolongado (unos pocos segundos) el tiempo suficiente para que la unidad de control pueda muestrear la incidencia.

El conexionado de un detector con la unidad de control se realiza según la **Ilustración 10.**:

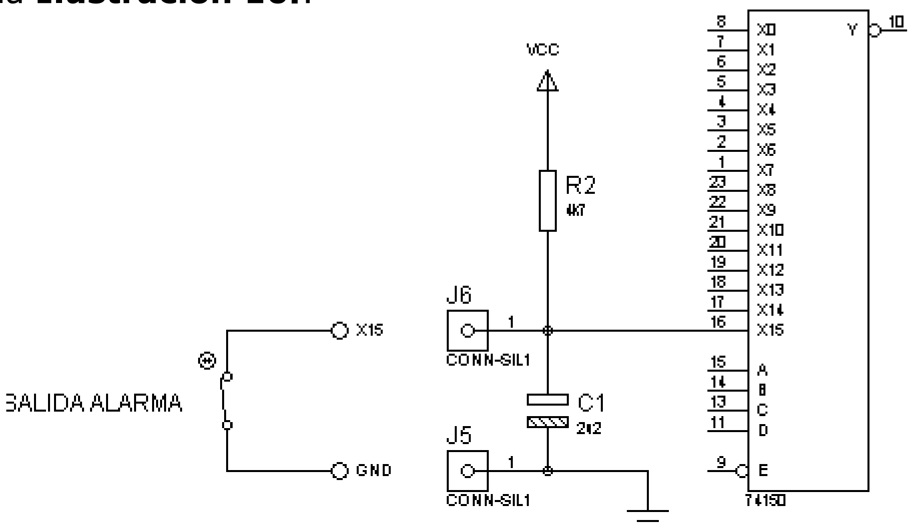


Ilustración 10. Conexionado del detector a la unidad de control

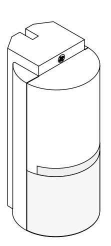
En estado de no detección a la entrada del multiplexor de la unidad de control está a nivel bajo lógico, si se produce una alarma se abre el relé y la entrada del multiplexor toma el valor de Vcc (5V nivel lógico alto) indicando de esta manera que se ha producido una detección.

Debido a que el contacto del relé no conmuta instantáneamente, producto de los rebotes del contacto (transitorio) se generan una serie de pulsos de la señal hasta que el contacto queda estabilizado. Para evitar esto se usa un condensador instalado en paralelo con la entrada del detector.

Se realiza el mismo procedimiento para los restantes sensores PIR, conectando éstos a las 8 ultimas entradas del segundo multiplexor de la unidad de control (entradas X8 a X15) según el esquema general del plano Nº ref. 1009. Esto es debido para poder no tomar en cuenta las señales de alarma de estos sensores en el modo de vigilancia perimetral en el cuál los habitantes de la vivienda siguen en el interior de la misma.

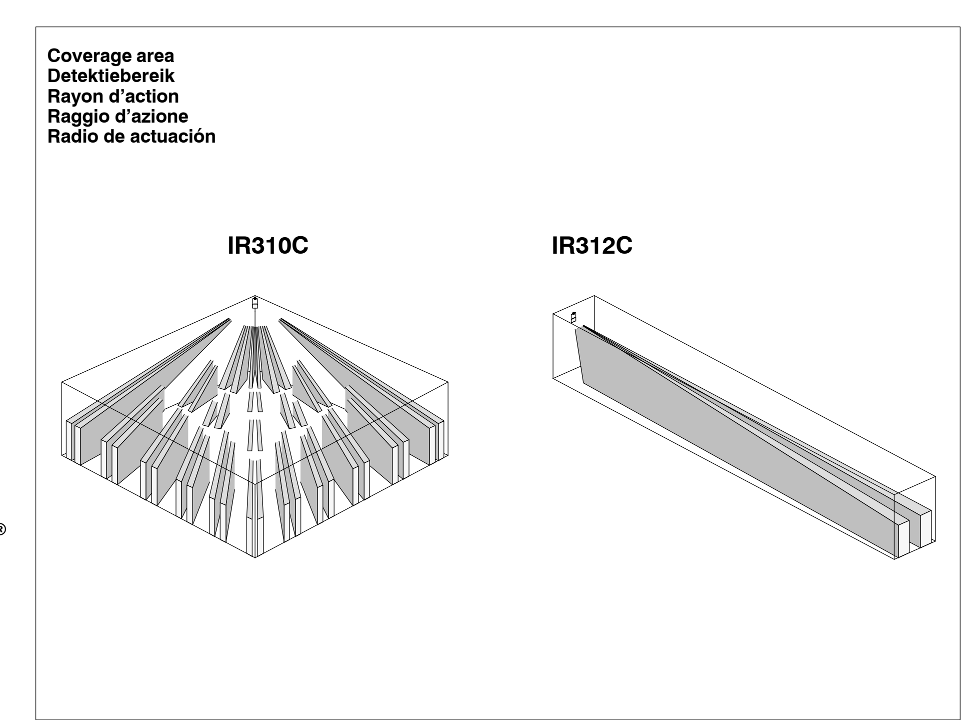
SIEMENS

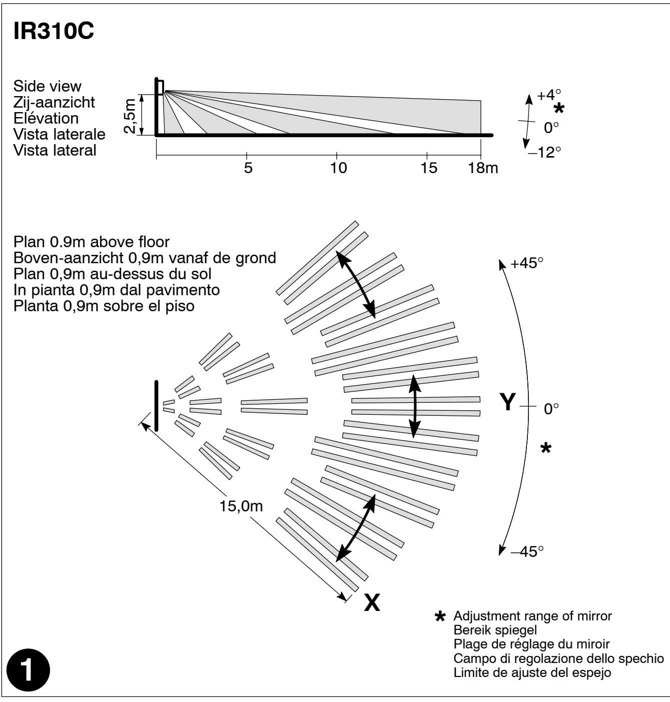
Fire & Security Products
Siemens Building Technologies

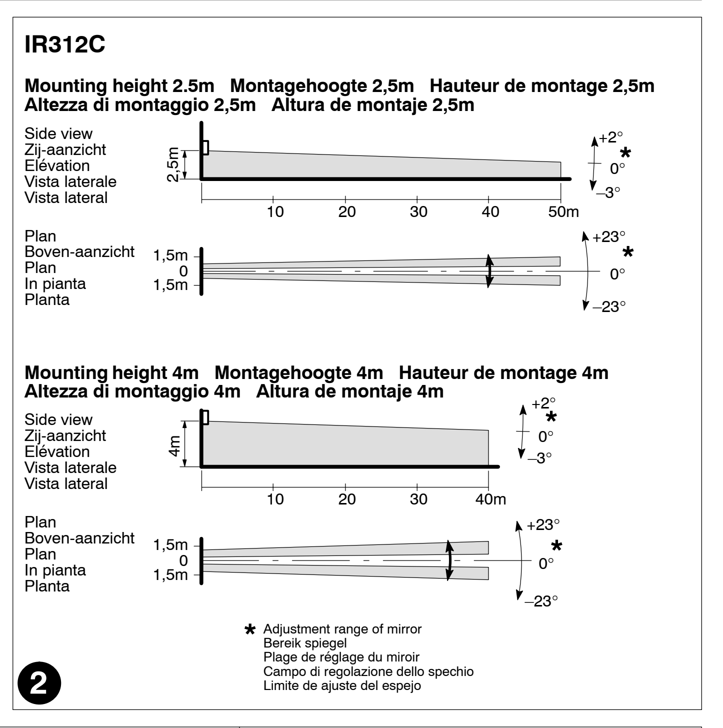


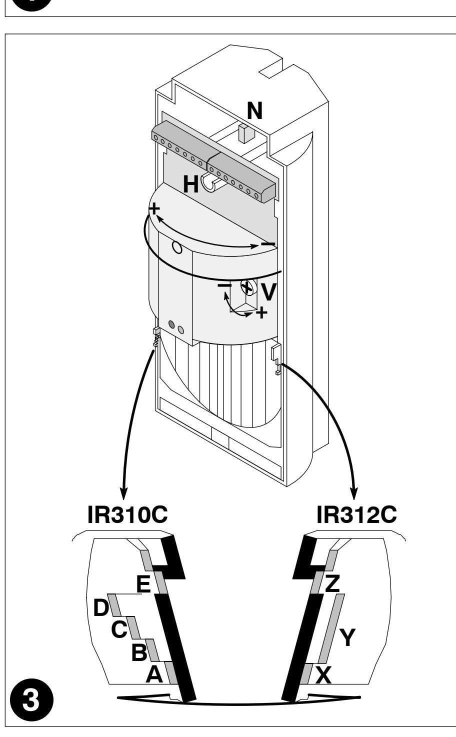
IR310C, IR312C
Visatec® Passive infrared detector
Visatec® Passief infrarood detektor
Détecteur infrarouge passif Visatec®
Rivelatore infrarosso passivo Visatec®
Detector infrarojo pasivo Visatec®

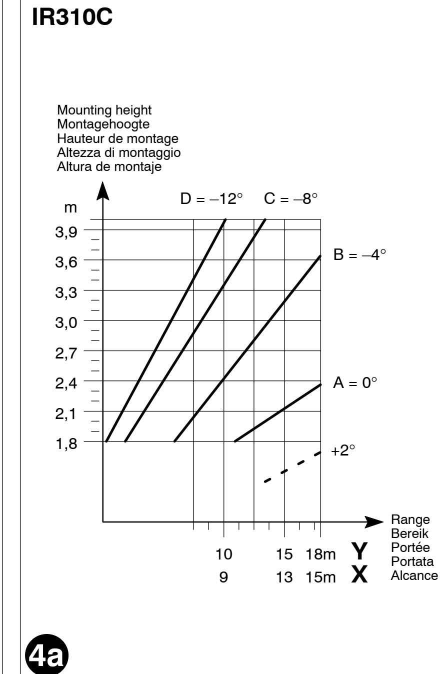
Installation manual 900_g_--_--
Edition 06.2003
Supersedes Ae/fl/f/i/sp900f
456 065

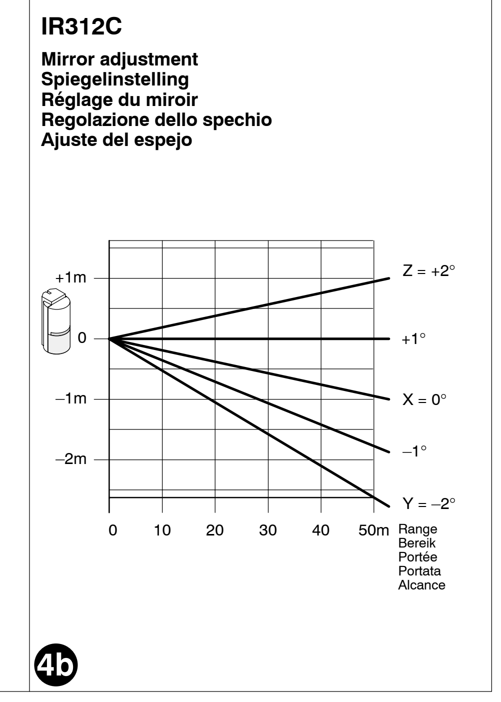


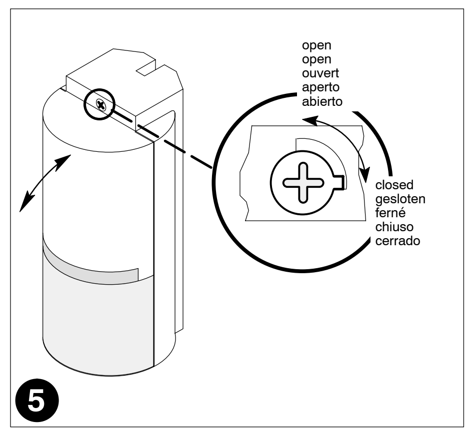


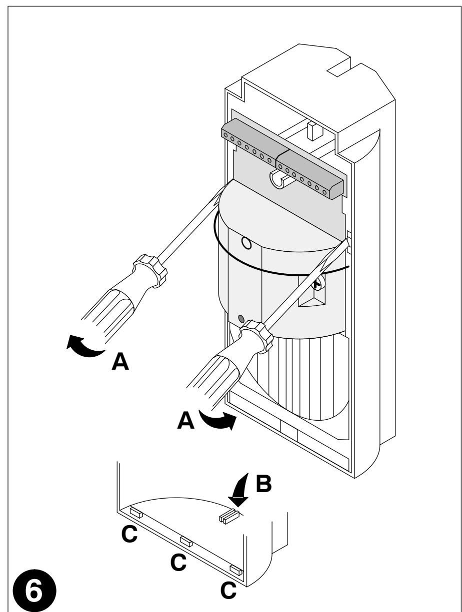


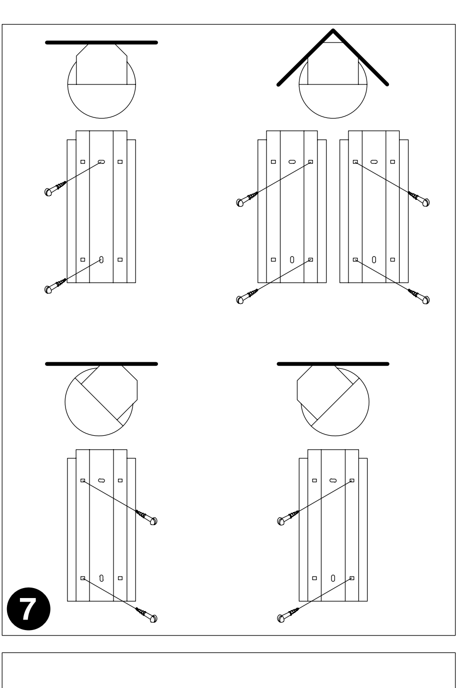


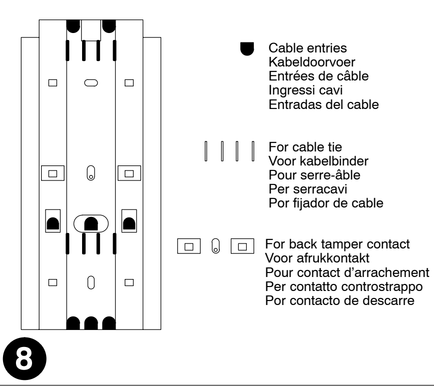


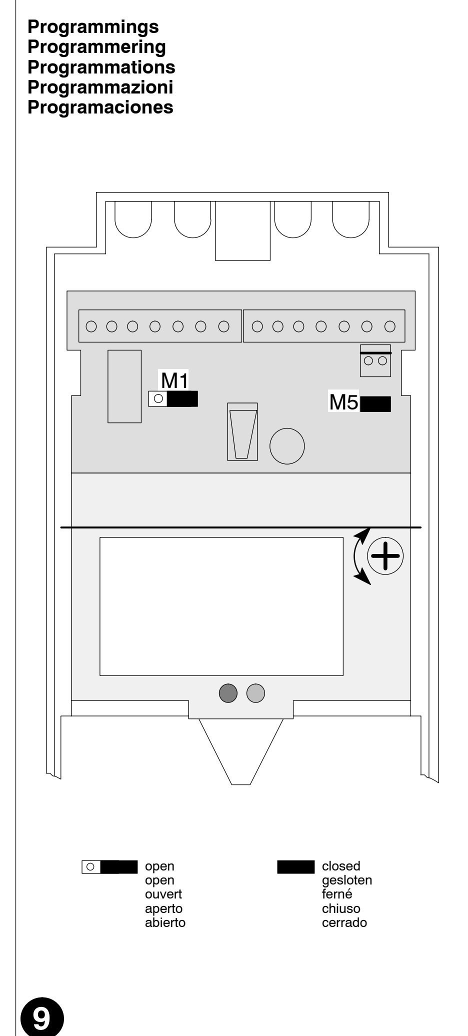


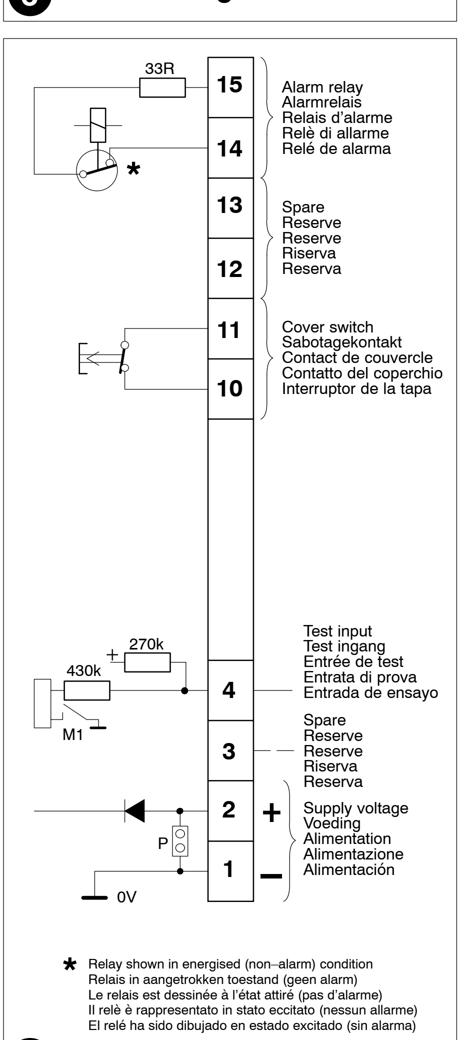

open
open
ouvert
aperto
abierto
closed
gesloten
fermé
chiuso
cerrado
5

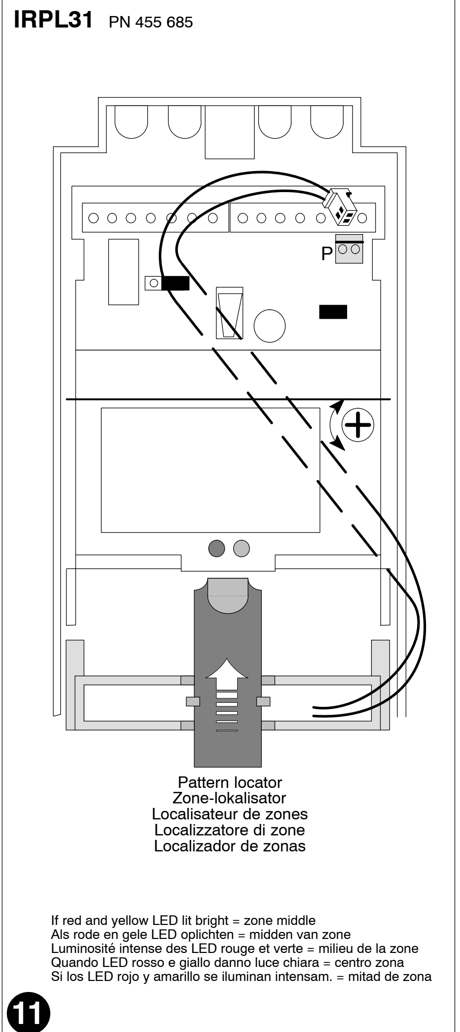

A
A
B
C
C
C
6

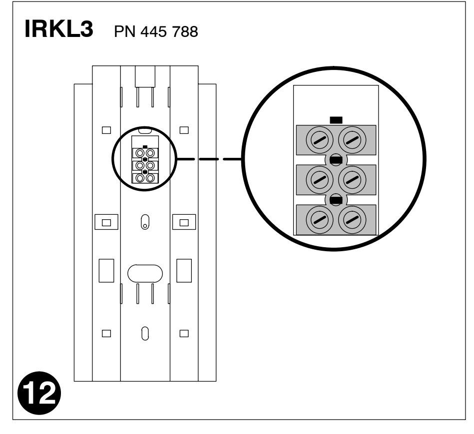

7

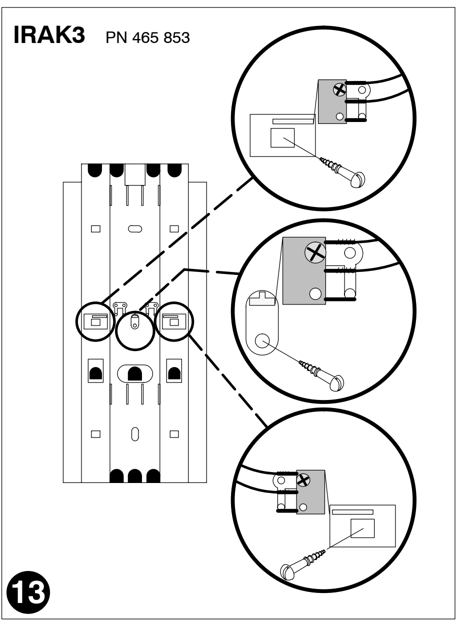

Cable entries
Kabeldoorvoer
Entrées de câble
Ingressi cavi
Entradas del cable
For cable tie
Voor kabelbinder
Pour serre-âble
Per serracavi
Por fijador de cable
For back tamper contact
Voor afrukkontakt
Pour contact d'arrachement
Per contatto controstrappo
Por contacto de descarre
8


Programmings
Programmering
Programmations
Programmazioni
Programaciones
M1
M5
open
open
ouvert
aperto
abierto
closed
gesloten
fermé
chiuso
cerrado
9


33R
15
14
Alarm relay
Alarmrelais
Relais d'alarme
Relè di allarme
Relé de alarma
13
12
Spare
Reserve
Reserve
Riserva
Reserva
11
10
Cover switch
Sabotagekontakt
Contact de couvercle
Contatto del coperchio
Interruptor de la tapa
270k
430k
M1
4
Test input
Test ingang
Entrée de test
Entrata di prova
Entrada de ensayo
3
Spare
Reserve
Reserve
Riserva
Reserva
2
+
P
1
–
0V
Supply voltage
Voeding
Alimentation
Alimentazione
Alimentación
* Relay shown in energised (non–alarm) condition
Relais in aangetrokken toestand (geen alarm)
Le relais est dessinée à l'état attiré (pas d'alarme)
Il relè è rappresentato in stato eccitato (nessun allarme)
El relé ha sido dibujado en estado excitado (sin alarma)
10


IRPL31 PN 455 685
P
Pattern locator
Zone-lokalisator
Localisateur de zones
Localizzatore di zone
Localizador de zonas
If red and yellow LED lit bright = zone middle
Als rode en gele LED oplichten = midden van zone
Luminosité intense des LED rouge et verte = milieu de la zone
Quando LED rosso e giallo danno luce chiara = centro zona
Si los LED rojo y amarillo se iluminan intensam. = mitad de zona
11


IRKL3 PN 445 788
12


IRAK3 PN 465 853
13

Instrucciones para el uso IR310C / IR312C

Aplicaciones

Los detectores volumétricos de infrarrojos pasivos IR310C/ IR312C son utilizados en instalaciones de detección de alarma para controlar el paso de intrusos en interiores.

Descripción del funcionamiento

En el punto focal de un espejo se localiza un captador piróeléctrico doble con circuito diferencial. En el caso del IR310C, el espejo divide el área bajo vigilancia en 20 zonas sensibles a la radiación infrarroja dispuestas en 4 niveles. Las zonas individuales tienen diferentes ángulos horizontales y verticales. Esta disposición permite una densa área de vigilancia similar al tablero de ajedrez (fig.1). En el IR312C, el espejo produce una vigilancia a larga distancia (fig. 2) gracias a las 10 zonas superpuestas.

El detector recibe radiación infrarroja (calor) del entorno, la cual utiliza como referencia. Mientras esta referencia sea estable, el relé de alarma permanece excitado. Si una persona penetra o abandona las zonas activas, entonces, el sensor detectará rápidamente el más mínimo cambio de la radiación infrarroja. Las señales eléctricas generadas por el sensor se analizan en un microprocesador, lo cual provoca una alarma cuando se trata de un intruso. De todas formas, cuando la diferencia de temperatura entre el fondo y el intruso es reducida, la capacidad de detección disminuye. Los cambios lentos de la radiación infrarroja que son producidos, p.ej., por cambios de temperatura en las paredes, etc., son compensadas de forma automática por el sensor y, por lo tanto, no producirán ninguna alarma.

Ajuste del campo de detección

Se puede ajustar el espejo de forma independiente, tanto horizontal como verticalmente (fig. 3).

Horizontal

Romper las levas **N** (posición 0), aflojar el tornillo **H** (sólo hasta que se pueda girar fácilmente el módulo electrónico), girar el módulo electrónico en la dirección deseada y volver a roscar el tornillo **H**.

Vertical

Girar el tornillo **V** (un giro completo = 2˚). En el borde del espejo existen unas marcas que son una ayuda para realizar el ajuste vertical (alcance).
IR310: A=0˚ B=-4˚ C=-8˚ D=-12˚ E=+4˚
IR312: X=0˚ Y=–3˚ Z=+2˚

La fig. 4a muestra el alcance (el centro de la zona se encuentra aprox. a 0,90m por encima del suelo) de las zonas lejanas del IR310C en relación a la altura de montaje y la inclinación del suelo. Para la zona lejana central se aplica la escala **Y**, y para las zonas lejanas laterales la escala **X** (fig. 1).

La fig. 4b muestra los límites de acción superiores del IR312C con ajuste vertical del espejo. Si l'altura de montaje es superior a 3m, proyectar solamente con un alcance de 40m o montar con la inclinación correspondiente.

Otro medio auxiliare es, p.ej., el localizador de zonas IRPL31 (óptico, fig. 11).

Instrucciones de instalación

- Los detectores no se pueden influenciar mutuamente. Por este motivo es posible el uso de diversos detectores, incluso con zonas de acción superpuestas.
- El detector reacciona de la forma más sensible a los movimientos que se producen de forma transversal a las zonas (dirección de la flecha, fig. 1 y 2).
- La zona de acción está limitada por paredes, muebles, columnas y láminas de vidrio.
- Para lograr una óptima sensibilidad y una alta protección contra falsas alarmas se deben observar los siguientes puntos:
  – No dirigir las zonas encima de calefactores (incl. la calefacción del piso), salidas de aparatos de aire acondicionado, lugares con una intensa radiación solar y ventanas (sobre todo aquellas que están sometidas a una fuerte exposición solar o de focos).
  – Dirigir las zonas de detección hacia un campo uniforme (p.ej. no solamente hacia la pared).
  – Si resulta inevitable la colocación por encima de calefacciones se debe mantener una distancia mínima de 1,5m. En el IR312C, ello se debe evitar de todas maneras. Según la posición del espejo se debe cubrir la zona más próxima (IRMF310/312).
  – En las instalaciones en las cuales se precisa menos de un 20% del alcance del detector, o si se encuentran objetos dentro de este 20%, se deben cubrir las zonas correspondientes (IRMF310, plantilla para eliminar zonas los IR310 y IR312).
- Para consultar el alcance y la posición del espejo, ver el ajuste del campo de detección.

Montaje

- Abrir el detector: girar el cierre 90˚ a la izquierda y extraer la tapa (fig. 5). Extraer el módulo electrónico: mantener el módulo firme y soltarlo con un destornillador por las partes derecha e izquierda extrayéndolo del soporte (fig. 6A).
- Montar en estancias interiores encima de una superficie vertical y estable. Es posible montarlo en la pared, las esquinas y con una inclinación de 45˚ (fig. 7). Para el paso de los cables se dispone de unos puntos de rotura (fig. 8).

⚠ El fondo interior del módulo electrónico no debe ser dañado (protección contra insectos).

- Fijar los cables con la brida para cables en el fondo del detector (fig. 8).
- Fijar el módulo electrónico: Colocando la parte trasera e inferior en el fondo del detector y empujar suavemente la parte superior para que quede fijo mediante la leva (fig. 6B).
- Conectar el detector (fig. 10).
- Cerrar el detector: Colocar la tapa (introduciendo antes la parte inferior, fig. 6C) y girar el cierre 90˚ a la derecha (fig. 5).
- Se dispone de la opción de unos conectores adicionales IRKL (bloque con 12 unidades), los cuales se pueden utilizar a voluntad (de 2 a 4 piezas) (fig. 12).
- Se puede instalar, como opción adicional, un contacto de autoprotección IRAK3 en el fondo del detector (fig. 13 y 8).

Programación (fig. 9)

Control remoto de la prueba de desplacamiento

Señal de control en Test ON	Puente M1
HIGH (+12V)	cerrado
LOW (0V)	abierto

Modo de análisis

Modo	Puente M5
Standard	cerrado
High	abierto

Al extraer M5 se predispone el detector para una sensibilidad más elevada.

Entrada de control (fig. 10, borne 4)

Para el control se dispone de la entrada TEST.

⚠ Las entradas de control sin puente son ALTO (resistencia interna «pull-up»). Al controlar con señales ALTO se debe conmutar la resistencia (aprox. 2kΩ) a 0V.

Salidas (fig. 10)

Contacto del relé (bornes 14/15)
Se abre cuando hay una alarma. Se produce una alarma prolongada con baja tensión.

Contacto de la tapa (bornes 10/ 11)
Está cerrado cuando la tapa está en su sitio.

Puesta en funcionamiento

Extraer o colocar el puente M1 según la señal de control (que depende de la central de control).
Aviso: Entrada abierta está ALTO.
Si es necesario, ajustar el campo de acción.
Conectar la tensión de alimentación. Esperar un minuto hasta que el detector esté liste para funcionar. Para comprobar la zona de actividad, conectar el indicador de la prueba de funcionamiento y colocar la tapa. Comprobar que se active la alarma en toda la zona de vigilancia (prueba de funcionamiento). Atravesar la zona de actividad (fig. 1 y 2) con una velocidad de aprox. 1 paso por segundo en la dirección de la flecha. El detector debe entrar también en alarma cuando se atraviese todo el campo de la zona de detección. En caso necesario se puede ajustar el espejo.
Para asegurarse el funcionamiento, repetir con cierta frecuencia la prueba de funcionamiento y comprobar que la lámina del IR no está sucia.

Localizador de zonas (fig. 11)

1. Abrir el detector.
2. Colocar el localizador de zonas IRPL31 encarado al espejo de forma que la huella de la placa del IRPL31, situada debajo de los LEDs, descanse sobre el pirómetro del detector.
3. Conectar el cable del IRPL31 al conector «P» del detector.
4. Los LEDs rojo y amarillo se iluminarán. La situación de la zona se indicará por la iluminación del segmento del espejo correspondiente. La mitad de cada zona es indicado cuando cambia el color del rojo al amarillo o viceversa.
5. Orientar el espejo al campo de acción deseado.
6. Extraer con cuidado el módulo IRPL31.
7. Cerrar el detector y comprobar el alcance con la prueba de desplazamiento de una persona.

Eliminación de las perturbaciones

El detector no reacciona
– Controlar la alimentación y la polaridad
Ninguna indicación de alarma en el detector
– Comprobar el puente de programación
– Comprobar las señales de control
Ninguna alarma
– Controlar el relé de alarma
– Controlar la línea de alarma
Alarma duradera o temporal
Conectar la prueba de desplazamiento, tapar la ventana del detector con una lámina de cartón y esperar 2 minutos.
– Si se ilumina el LED, entonces el detector está defectuoso
– Si se apaga el indicador:
  – Averiguar las fuentes de ruidos en la zona de actividad
  – Eliminar las fuentes de perturbación
  – Volver a colocar de nuevo el espejo (medio de ayuda: localizador de zona IRPL31)
  – Comprobar el ajuste del modo de análisis
  – Cambiar la posición del detector
  – Tapar algún segmento del espejo (IRMF310/312)
– Después de cada cambio (espejo, programación, etc.) se debe comprobar la zona de actividad, para lo cual se ejecuta la prueba de desplazamiento con la tapa colocada.
Alcance insuficiente
– Comprobar la altura de montaje y el ajuste del espejo (fig. 3 y 4)
– Andar perpendicularmente a través de las zonas
– Comprobar si la lámina IR está sucia.

Características técnicas

Tensión de alimentación (nom. 12V) ... 10,0...16,0V–
– ondulación máx. (0...100Hz) 2,0Vpp

Consumo de corriente (a 12V):
– en reposo 12mA
– máx. en caso de alarma (con LED) 29mA

Salida de alarma:
Relé REED .... abre en caso de alarma
– carga del contacto .... máx. 30V– / 75mA (carga ohmica

Vigilancia de tensión .... <8,7V±0,9V ⇒ alarma

Vigilancia de sabotaje:
– contacto de la tapa .... 30V– / 50mA

Condiciones ambientales:
– temperatura de servicio .... –20˚C...+55˚C
– temperatura de almacen. .... –20˚C...+60˚C
– humedad del aire .... clase DIN F (<95 %)

Nomenclatura

IR310C Detector infrarrojo pasivo 445 555

IR312C Detector infrarrojo pasivo 445 966

IRKL3 Bornes adicionales (bloque de 12) ... 445 788

IRPL31 Localizador de zonas IR310/312 .... 455 684

IRAK3 Contacto de autoprotección 464 853

IRMF310 Lámina de enmascaramiento para IR310 (juego de 10 unidades) 456 489

IRMF312 Lámina de enmascaramiento para IR312 (juego de 10 unidades) 456 492

2.2. Detector volumétrico de doble tecnología infrarrojo y microondas

2.2.1. Principio de funcionamiento del detector

Utiliza dos tecnologías independientes de detección, están acoplados entre sí y poseen una sola salida de alarma. La alarma se produce pues cuando se disparan una o ambas tecnologías.

El método de detección basado en microondas consiste en un emisor que emite ondas electromagnéticas que son reflejadas por los objetos del entorno protegido y alcanzan al receptor del detector. Si en el recinto no hay ningún movimiento, las frecuencias de las señales emitidas y recibidas son las mismas. Sin embargo si en el recinto hay algún movimiento (intruso), parte de la señal que llega al receptor posee diferente frecuencia que la que lanzó el transmisor (efecto Doppler). Esta diferencia de frecuencia es la que hace provocar la alarma.

Para saltar la alarma se tienen que disparar las dos tecnologías, y para evitar falsas alarmas, se utiliza la conexión AND. Por ello este tipo de detector es el adecuado para las localizaciones en las que la instalación de un PIR pueda producir falsas alarmas.

2.2.2. Modelo y emplazamiento del detector

Para la instalación del sistema se utilizará el detector de doble tecnología infrarroja y microondas **Swan 1000** de la marca **Crow** (véase en los manuales adjuntos de características e instalación proporcionados por el fabricante).

El detector permite ajustar la sensibilidad de detección de las dos tecnologías, ajuste del alcance de detección y modo de alarma entre AND (dos tecnologías activadas simultáneamente para producir señal de alarma) o OR (una de las dos tecnologías activadas ara producir señal de alarma). Se recomienda modo AND para reducir al máximo las falsas alarmas.

También incluye un ajuste de sensibilidad para inmunidad contra animales de hasta 15 kg. o de hasta 25 kg.

El Swan 1000 se instalará uno, principalmente en una de las esquinas de la estancia para evitar ángulos muertos de detección, en cada una de las siguientes dependencias: cocina y patio trasero (véase plano Nº ref. 1007).

Total: 2 Swan 1000

La alimentación de este detector es independiente de la alimentación de la unidad de control por lo que se deberá adecuar una fuente de alimentación independiente para cada detector.

2.2.3. Conexionado con la unidad de control

La salida de alarma del detector consiste en un relé con un contacto normalmente cerrado (N.C.) en estado de no detección. En caso de detección se abre el contacto del relé durante dos segundos, tiempo suficiente para que la unidad de control pueda muestrear la incidencia.

El conexionado de un detector con la unidad de control es similar al utilizado para los detectores PIR según la **Ilustración 10.**.

En estado de no detección, la entrada del multiplexor de la unidad de control está a nivel bajo lógico, si se produce una alarma se abre el contacto del relé y la entrada del multiplexor toma el valor de Vcc (5V nivel lógico alto) indicando de esta manera que se ha producido una detección.

Debido a que el contacto del relé no conmuta instantáneamente, producto de los rebotes del contacto (transitorio) se generan una serie de pulsos de la señal hasta que el contacto queda estabilizado. Para evitar esto se usa un condensador instalado en paralelo con la entrada del detector.

El detector Swan 1000 instalado en la cocina se conectará a la entrada X7 del segundo multiplexor y el detector Swan 1000 instalado en el patio trasero se conectara a la entrada X15 del primer multiplexor de la unidad de control según el esquema general del plano Nº ref. 1009. Se realiza de este modo para no tomar en cuenta la señal de alarma de intrusión de la cocina cuando está activado el modo de vigilancia perimetral en el cuál los habitantes de la vivienda siguen en el interior de la misma.

SWAN 1000

PASSIVE INFRARED & MICROWAVE DETECTOR With PET IMMUNITY

PRODUCT FEATURES

A new generation of professional movement spread spectrum analyzing PIR & MW detectors with PET immune function.

The Swan 1000 is a combination of PIR & MW detectors, providing protection from intruders by PYRO sensor element and MW (based on Doppler concept). Using micro controller for PIR & MW signal analyzing, with special ASIC technology for PIR pulse processing, assures “false alarm free” operation.

- Quad (Four element) PYRO sensor and hard lens for outstanding detection performance and elimination of false alarms.
- Microwave detection based on Doppler concept.
- Unique Microwave Motion Sensor Module with microstrip patch antenna.
- VLSI based electronics with movement speed spectrum analysis.
- Height installation calibrations free.
- User-friendly installation with or w/o swivel bracket.
- 2-way Microwave sensitivity adjustment.
- 2-way PIR sensitivity adjustment.
- Bi directional temperature compensation.
- Environmental immunity.
- The Swan 1000 provides *pet immunity* up to 25Kg. Pet active bellow 1m.

SELECT MOUNTING LOCATION

Choose a location most likely to intercept an intruder. (Our recommendation is a corner installation). See detection pattern – fig.4. The quad-element high quality sensor detects motion crossing the beam; it is slightly less sensitive detecting motion toward the detector.
Recommended mounting height – 1.8m-2.4m.

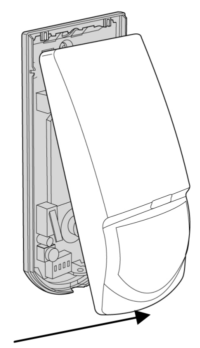
AVOID THE FOLLOWING LOCATIONS
- Facing direct sunlight.
- Facing areas that may change temperature rapidly.
- Areas where there are air ducts or substantial airflows.

The Swan 1000 performs better when provided with a constant and stable environment.

DETECTOR INSTALLATION

The detector can either be wall or corner mounted.
If ceiling or special wall mounting is required, use the optional bracket base. Refer to bracket description. (See fig. 7).

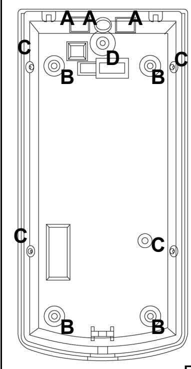
1. To remove the front cover, unscrew the holding screw and gently raise the front cover.



Holding screw

Fig.1

2. To remove the PC board, carefully unscrew the holding screw located on the PC board.
3. Break out the desired holes for proper installation.

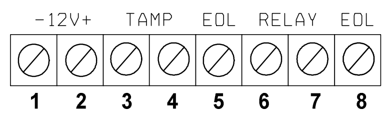


A. Wire access holes
B. Use for flat wall mounting
C. Corner mounting - use all 4 holes. Sharp left or right angle mounting - use 2 holes (top and bottom)
D. For bracket mounting

Fig. 2

4. The circular and rectangular indentations at the bottom base are the knockout holes for wire entry. You may also use mounting holes that are not in use for running the wiring into the detector.(For option with bracket - lead wire through the bracket – fig.7)
5. Mount the detector base to the wall, corner or ceiling. (For option with bracket see fig.7).
6. Reinstall the PC board by fully tightening the holding screw. Connect wire to terminal block.
7. Replace the cover by inserting it back in the appropriate closing pins and screw in the holding screw.

DETECTOR CONNECTION



Terminal 1 - Marked “ - ” (GND)
Connect to the negative Voltage or ground of the control panel.

Terminal 2 - Marked “ + ” (+12V)
Connect to a positive Voltage of 8.2 -16Vdc source (usually from the alarm control unit)

Terminals 3 & 4 - Marked “ TAMP ”
If a Tamper function is required connect these terminals to a 24-hour normally closed protective zone in the control unit. If the front cover of the detector is opened, an immediate alarm signal will be sent to the control unit.

Terminals 5 & 8 - Marked “ EOL ” – End of line option.

Terminals 6 & 7 - Marked “ RELAY ”
These are the output relay contacts of the detector. Connect to a normally closed zone in the control panel.

TESTING THE DETECTOR

Wait for one minute warm up time after applying 12 Vdc power. Conduct testing with the protected area cleared of all people.

Walk test

1. Remove front cover.
   Set LED to ON position.
2. Reassemble the front cover.
3. Start walking slowly across the detection zone.
4. Observe that the red LED lights whenever motion is detected.
5. Allow 5 sec. between each test for the detector to stabilize.
6. After the walk test is completed, you can set the LED to OFF position.

NOTE:
Walk tests should be conducted, at least once a year, to confirm proper operation and coverage of the detector.

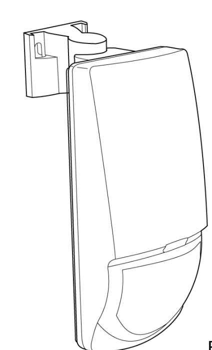


Fig.3

2.1m

15m

Fig.4

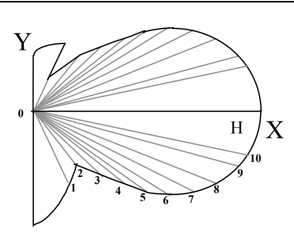


Table 1:

##	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	180°	130°	100°	84°	75°	70°	60°	52°	40°	30°	20°
X	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	28,5
Y	10,5	6,09	7,15	6,98	8,01	10,5	10,39	10,24	8,73	7,23	5,03

X,Y are corresponds (m) of pattern points when H=30m

Fig.5

SWAN 1000

PASSIVE INFRARED & MICROWAVE DETECTOR With PET IMMUNITY

SETTING UP THE DETECTOR

LED INDICATION OF ALARM SIGNAL

Switch 1 of dipswitch DIP-5 use for setting - LED Enable / Disable
Position Up – ON - LED ENABLE
The RED LED will activate when the detector is in alarm condition.
Position Down – OFF - LED DISABLE
The LEDS are disabled.

Note: the state of the switch "LED" does not affect the operation of the relay.
When an intrusion is detected, the LED will activate and the alarm relay will switch into alarm condition for 2 sec.

LED INDICATORS:
YELLOW LED - MW detection's
GREEN LED - PIR detection's
RED LED - Alarm

PIR SENSITIVITY ADJUSTMENT

Switch 2 of dipswitch DIP5 use for setting the PULSE count function in order to provide PIR sensitivity control according to the environment.
Position Down – OFF – High sensitivity
For stable environments.
Position Up – ON – Low sensitivity
For harsh environments.

MW SENSITIVITY ADJUSTMENT

Switch 3 of dipswitch DIP5 use for setting the MW function in order to provide MW sensitivity control according to the environment.
Position Down – OFF – High sensitivity
For normal operation – immediate detection.
Position Up – ON – Low sensitivity
For harsh environments.

PET IMMUNITY SETTING

Switch 4 of dipswitch DIP5 use for setting the PET Immune function - Up to 15Kg or 25Kg, depending on the pet weight.
Position Up - ON
Immunity to an animal up to 15 kg
Position Down - OFF
Immunity to an animal up to 25 kg

ALARM MODE SETTING

Switch 5 of dipswitch DIP5 use for setting the mode of the detector.
Position Down-"AND" - The alarm signal occurred only when both sensor signals (PIR & MW) are present at the same time.
Position Up-"OR"- The alarm signal (relay activation) occurred when one of the sensor signals (PIR & MW) is present.

YOU MUST RESET THE DETECTOR BY DISCONNECT POWER SUPPLY AND RECONNECT IT AFTER FEW SECONDS.

RANGE ADJUSTMENT

***"MW" POTENTIOMETER**– adjustments according to protected area range- see fig.5.*
The potentiometer at mid-scale is equivalent to a distance of 15m, at min-scale – 7m.
Rotate the potentiometer clockwise to increase range, counter-clockwise to decrease range.

Dimension change according to installation location and room size.

***"PIR" POTENTIOMETER**– adjustment according to protected area range.*
Use the Potentiometer marked "PIR" to adjust the detection sensitivity between 15% and 100%, according to walk test in the protected area.
(Factory setting is 57%)
Rotate the potentiometer clockwise to increase range, counter-clockwise to decrease range.

After adjusting the sensitivity perform a walk test to verify optimum correct sensitivity in the protected area.

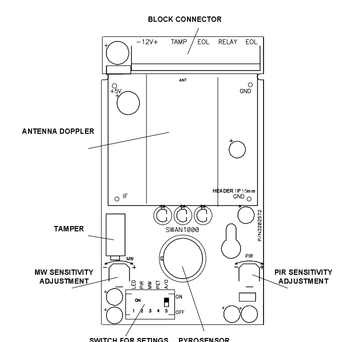


Fig. 6

Ceiling bracket base **Wall bracket base**

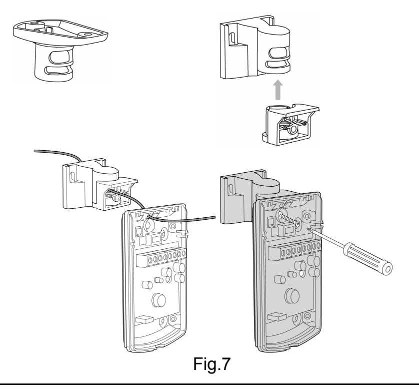


Fig.7

TECHNICAL SPECIFICATION

Detection Method	*Quad element PIR & microwave pulse Doppler*
Power Input	*8.2 to 16 Vdc*
Current Draw	*Active : 25.5 mA* *Standby: 16.5 mA*
Temperature Compensation	*YES*
Alarm Period	*2 +/- 1 sec*
Alarm Output	*N.C 28Vdc 0.1 A with 10 Ohm series protection resistors*
Tamper Switch	*N.C 28Vdc 0.1A with 10 Ohm series protection resistor - open when cover is removed*
Warm Up Period	*1 min*
LED Indicator	*Yellow LED is blinking during warm up period and self testing* *Red LED: ON during alarm* *Green LED: PIR CHANNEL* *Yellow LED: MW CHANNEL*
Dimensions	*123mm x 62mm x 38mm*
Weight	*120gr*





CROW ELECTRONIC ENGINEERING LTD. ("Crow") - WARRANTY POLICY CERTIFICATE

This Warranty Certificate is given in favor of the purchaser (hereunder the "**Purchaser**") purchasing the products directly from Crow or from its authorized distributor.
Crow warrants these products to be free from defects in materials and workmanship under normal use and service for a period of 24 months from the last day of the week and year whose numbers are printed on the printed circuit board inside these products (hereunder the "**Warranty Period**").
Subject to the provisions of this Warranty Certificate, during the Warranty Period, Crow undertakes, at its sole discretion and subject to Crow's procedures, as such procedures are form time to time, to repair or replace, free of charge for materials and/or labor, products proved to be defective in materials or workmanship under normal use and service. Repaired products shall be warranted for the remainder of the original Warranty Period.
All transportation costs and in-transit risk of loss or damage related, directly or indirectly, to products returned to Crow for repair or replacement shall be borne solely by the Purchaser.
Crow's warranty under this Warranty Certificate does not cover products that is defective (or shall become defective) due to: (a) alteration of the products (or any part thereof) by anyone other than Crow; (b) accident, abuse, negligence, or improper maintenance; (c) failure caused by a product which Crow did not provide; (d) failure caused by software or hardware which Crow did not provide; (e) use or storage other than in accordance with Crow's specified operating and storage instructions.
There are no warranties, expressed or implied, of merchantability or fitness of the products for a particular purpose or otherwise, which extend beyond the description on the face hereof.
This limited Warranty Certificate is the Purchaser's sole and exclusive remedy against Crow and Crow's sole and exclusive liability toward the Purchaser in connection with the products, including without limitation - for defects or malfunctions of the products. This Warranty Certificate replaces all other warranties and liabilities, whether oral, written, (non-mandatory) statutory, contractual, in tort or otherwise.
In no case shall Crow be liable to anyone for any consequential or incidental damages (inclusive of loss of profit, and whether occasioned by negligence of the Crow or any third party on its behalf) for breach of this or any other warranty, expressed or implied, or upon any other basis of liability whatsoever. Crow does not represent that these products can not be compromised or circumvented; that these products will prevent any person injury or property loss or damage by burglary, robbery, fire or otherwise; or that these products will in all cases provide adequate warning or protection.
Purchaser understands that a properly installed and maintained product may in some cases reduce the risk of burglary, fire, robbery or other events occurring without providing an alarm, but it is not insurance or a guarantee that such will not occur or that there will be no personal injury or property loss or damage as a result.
Consequently, Crow shall have no liability for any personal injury; property damage or any other loss based on claim that these products failed to give any warning.
If Crow is held liable, whether directly or indirectly, for any loss or damage with regards to these products, regardless of cause or origin, Crow's maximum liability shall not in any case exceed the purchase price of these products, which shall be the complete and exclusive remedy against Crow.

P/N 7101572 REV. D Y.S - A.Y.

CROW ELECTRONIC ENGINEERING LTD.

ISRAEL: Crow Electronic Engineering Ltd.
12 Kineret St. Airport City
P.O. Box 293 Ben Gurion Airport , 70100
Tel: 972-3-9726000
Fax: 972-3-9726001
E-mail: support@crow.co.il

USA: 2160 North Central Road,
Fort Lee, N.J. 07024
Tel: 1-800-GET CROW
or (201) 944 0005
Fax: (201) 944 1199
E-mail: support@crowelec.com

AUSTRALIA: 429 Nepean HWY Brighton East Vic 3187
Tel: 61-3-9596 7222
Fax: 61-3-9596 0888
E-mail: crow@crowaust.com.au

POLAND: VIDICON SP. ZO. O.
15 Povazkowska St.
01 – 797 Warsaw Poland
Tel: 48 22 562 3000
Fax: 48 22 562 3030
E-mail: vidicon@vidicon.pl

LATIN AMERICA: CROW LATIN AMERICA
5753 NW 151ST.Street
MIAMI LAKES,
FL 33014 – USA
Tel: +1-305-823-8700
Fax: +1-305-823-8711
E-mail: sales@crowlatinamerica.com

ITALY: DEATRONIC
VIA Giulianello 4/14
00178 ROMA, ITALY
Tel: +39-0676-12912
Fax: +39-0676-12601
E-mail: info@deatronic.com

These instructions supersede all previous issues in circulation prior to January 2006.

2.3 Contactos magnéticos para puertas y ventanas

2.3.1. Principio de funcionamiento del detector

Son los dispositivos compuestos de dos piezas enfrentadas, la ampolla reed (dos láminas flexibles dentro de una ampolla de cristal al vacío que forman el contacto N.C. o N.A.) y a cuyos extremos están soldados los hilos que forman el bucle de detección y un imán permanente cuyo campo magnético ejerce una fuerza magnética sobre los citados contactos cuando ambas piezas están enfrentadas. Si se modifica la situación relativa de las mismas el campo magnético dejará de ejercer su acción sobre los contactos cerrándose o abriéndose según sea de tipo N.A. o N.C. Este cambio puede considerarse como una alarma.

Se utiliza para detectar la apertura de puertas, ventanas y desplazamientos de objetos portátiles, instalándose la pieza que contiene los contactos en la parte fija y el imán en la móvil.



Ilustración 11. Contactor magnético montado en una puerta

Su principal ventaja es su simplicidad de instalación, su bajo costo y bajo nivel de falsas alarmas. Presenta, no obstante, el inconveniente de que podría producirse la intrusión a través de la zona protegida, puerta o ventana, sin necesidad de abrirla, por ejemplo a través de ella por lo que será necesario, para el caso de las ventanas, detectores adicionales de rotura de cristales.

2.3.2. Modelo y emplazamiento de los detectores

En el mercado existen infinidad de modelos todos ellos de características similares y precios asequibles. Se utilizaran contactos magnéticos **SM-200** de la marca **SECO-LARM** (véase los manuales adjuntos de características e instalación proporcionados por el fabricante).



El contacto se encuentra N.C. cuando está magnetizado. El alcance máximo del campo magnético que garantiza que el contacto esté N.C. es de 21mm, por lo que superada esta distancia entre las dos partes el contacto se abre.

Ilustración 12. SM-200 de SECO-LARM

Se instalará un SM-200 en cada una de las siguientes puertas y ventanas: PLANTA BAJA: puerta delantera de entrada, ventana 1 del salón-comedor, ventana 2 del salón-comedor, puerta patio trasero, ventana cocina, ventana cuarto de usos. PLANTA ALTA: puerta acristalada del balcón del dormitorio 3, ventana dormitorio 4. (Véase planos Nº ref. 1007 y 1008).

Total: 8 contactos magnéticos SM-200.

2.3.3. Conexionado con la unidad de control

Como el contacto N.C. se abre en estado de apertura de puerta y ventana podemos realizar las mismas conexiones que las usadas para los detectores volumétricos PIR según la **Ilustración 10.**.

En estado de no detección, la entrada del multiplexor de la unidad de control está a nivel bajo lógico, si se produce una alarma se abre el contacto del relé reed y la entrada del multiplexor toma el valor de Vcc (5V nivel lógico alto) indicando de esta manera que se ha producido una detección.

Se implementa un condensador en paralelo con la entrada del detector para evitar los pulsos de señal provocados en el transitorio de la conmutación del contacto del relé reed.

El contacto magnético instalado en la puerta principal se conectará a la entrada X0 del primer multiplexor de la unidad de control, ya que esta entrada esta configurada para que no produzca un aviso de alarma hasta no pasado un tiempo desde su activación para, de esta manera, permitir al usuario disponer de un tiempo para poder desactivar el sistema de alarma desde el panel de control situado frente a la puerta principal.

Los demás contactos magnéticos se conectaran desde la entrada X1 hasta la entrada X7 del primer multiplexor de la unidad de control según el esquema general del plano Nº ref. 1009. De este modo los

contactos magnéticos se encuentran habilitados en cualquiera de los dos modos de vigilancia del sistema para poder dar una señal de alarma.

CONTACTOS MAGNÉTICOS SECO-LARM

Cualquiera puede hablar de la calidad de sus contactos magnéticos, pero mire dentro del contacto donde los ojos raramente ven y vea la calidad ofrecida solamente por SECO-LARM.

Los contactos magnéticos SECO-LARM fueron probados según la norma 634 del Underwriters Laboratories (UL), específicamente para protección antirrobo (prueba No BP3821). Muchos de los productos de la competencia están probados bajo las mucho menos exigentes normas de Pruebas Eléctricas. Los contactos magnéticos SECO-LARM tienen un baño exclusivo de rodio desactivado, que elimina la absorción de impurezas orgánicas, el crecimiento de polímeros durante la operación y la posibilidad de congelamiento de los contactos. El tubo de vidrio del reed switch de la mayoría de los contactos SECO-LARM, está primariamente cubierto por un pegamento de goma suave, para amortiguar los golpes y la presión. La goma está además sellada con compuesto epoxy contra altas temperaturas. Todo lo explicado hace de los contactos magnéticos SECO-LARM, los mejores en la industria de la seguridad especialmente a los bajos niveles de voltaje empleados normalmente.

Componentes del Reed Switch:

- Aleación de níquel / hierro
- Subcobertura de oro
- Baño de rodio desactivado

Materiales Cobertura:

Cobertura: plástico ABS de alto impacto.
Contactos: aleación de níquel y hierro, subcobertura de oro, cobertura exterior de rodio desactivado.
Magnetos: Alnico 5 (a menos que se especifique otro).
Cables: Nro. 22AWG, de aleación de cobre y 40 cm.
Voltaje de ruptura: 200V entre contactos.

Especificaciones ambientales:

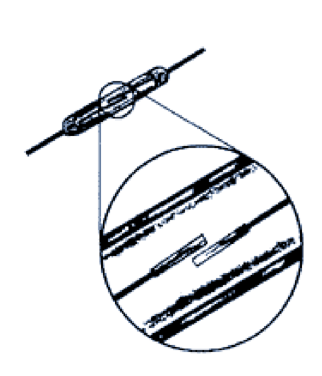
Golpes: hasta 30g por 11 milisegundos.
Vibraciones: hasta 20ga 10-55 Hz.
Resistencia del cable: hasta 2kg., estático.

Características Operacionales:

Tiempo de operación: 0,4 milisegundos (máx.) (0,3 milisegundos el SM - 209 y el SM - 266)
Tiempo de reacción: 0,4 milisegundos (máx.) (0,5 milisegundos el SM - 209 y el SM - 266)
Tiempo de liberación: 0,05 milisegundos (máx.)
Frecuencia de resonancia: 3.700 Hz +/- 300 Hz (2.750 Hz +/- 250 Hz para el SM - 209 y SM - 266).
Frecuencia de operación: 500 Hz (máx).

Especificaciones:

Valores:
Capacidad de contacto: 10 W (máx.)
Voltaje de conmutación: 100 V (máx.)
Corriente de conmutación: 300 mA (máx)
Corriente de carga: 1,0 Amp (máx.) Resistencia
Contacto (inicial): 0,1 ohm (máx.)
Cables: 0,3 ohm (máx.)
Ciclos:
50.000.000 (5V, 0,1 mA)
Temperatura:
-25ºC hasta 70ºC
Resistencia dieléctrica:
200V





2.4. Detector de rotura de cristales

2.4.1. Principio de funcionamiento del detector

Transforman las vibraciones acústicas producidas al romperse un cristal en una señal eléctrica a través de una cápsula piezoeléctrica, similar a las utilizadas en los micrófonos, que después de la ampliación, filtrado y procesado producen la señal de alarma.

La sensibilidad de los detectores es regulable y en todo caso los detectores se fabrican de tal forma que las vibraciones ambientales no les influyan al objeto de evitar las falsas alarmas.

Normalmente se sitúan en las proximidades de las zonas acristaladas, sobre todo en el techo.

2.4.2. Modelo y emplazamiento de los detectores

Para la instalación del sistema se utilizará el detector de rotura de cristales **VO-962** de la marca **Pronext Security** (véase los manuales adjuntos de características e instalación proporcionados por el fabricante).

El montaje del detector se realiza sobre el techo enfocando la zona de cobertura hacia la zona acristalada y siguiendo las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

Se dispondrá de un VO-962 en cada una de las siguientes estancias: salón-comedor, cocina, cuarto de usos y dormitorios 1, 2, 3 y 4. (Véase planos Nº ref. 1007 y 1008).

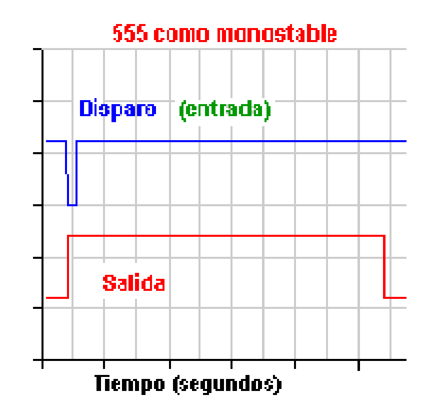
Total: 7 detectores VO-962.

La alimentación de este detector es independiente de la alimentación de la unidad de control por lo que se deberá adecuar una fuente de alimentación independiente para cada detector.

2.4.3. Conexionado con la unidad de control

El detector ofrece una salida de alarma formada por un relé cuyo contacto se encuentran en estado N.C. cuando el detector no capta ninguna incidencia. Si se detecta una vibración acústica el detector conmuta el contacto del relé y lo abre. El problema es que el contacto solo permanece abierto mientras dure esta vibración y el sensor la detecte, no siendo este tiempo suficiente para que la unidad de control pueda muestrear la incidencia de alarma.

La solución está en usar el circuito integrado **LM555** en su configuración como **multivibrador monoestable**.



Este circuito al detectar en su entrada un flanco de bajada ofrece a la salida un valor lógico alto durante un tiempo que podremos definir seleccionando el valor nominal de una resistencia y un condensador externos. De esta manera aprovechamos el flanco de bajada del pulso que nos ofrece el detector para activar la salida.

Ilustración 13. Cronograma LM555

La disposición circuítal queda mostrada en la **ilustración 14.**:

El tiempo t que permanece activa la señal de salida viene dado por:

$$t \approx 1{,}1 \cdot R1 \cdot C1 \text{ (en segundos)}$$

Para un valor de condensador C1 de 33 μF y una resistencia R1 de 48 kΩ obtenemos un pulso a la salida de duración 1,7424 sg, suficiente para que la unidad de control pueda muestrear la alarma.

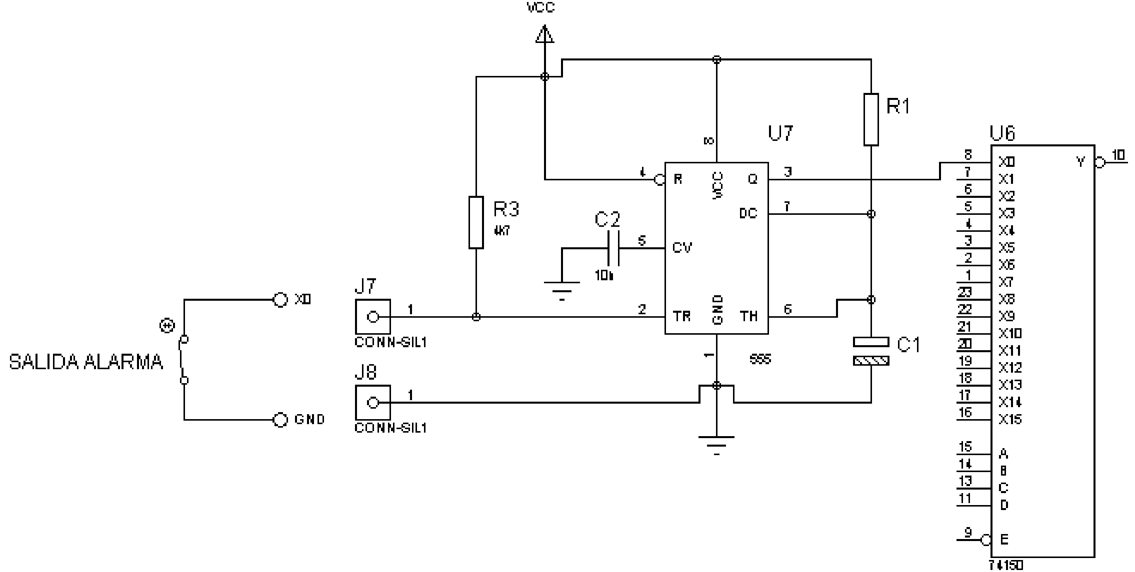


Ilustración 14. Conexionado del LM555 como multivibrador monoestable

Las salidas de alarma de los 7 sensores con sus correspondientes acondicionamientos previos basados en el LM555 se conectaran a las entradas X0 hasta X6 del segundo multiplexor de la unidad de control según el esquema general del plano Nº ref. 1009. De esta manera en el modo de vigilancia perimetral las señales de alarma de estos

sensores no provocaran un aviso de intrusión, a fin de evitar falsas alarmas provocadas por los habitantes de la vivienda.

Adjunto hoja de datos proporcionada por el fabricante del circuito integrado LM555:



SENSOR DE ROTURA DE VIDRIO – VO-962

INTRODUCCION

Gracias por elegir el detector de rotura de vidrio VO-962 diseñado para aplicaciones profesionales en seguridad. Por favor siga las instrucciones de este manual cuidadosamente para optimizar el uso de su detector, que ha sido 100% testeado para asegurar un óptimo funcionamiento y durabilidad

APLICACIÓN:

El sensor trasmite cobertura efectiva ante la presencia de platos, templados, y vidrios laminados, con un fácil ajusta de sensibilidad. Sin embargo, dado que el óptimo funcionamiento es dependiente de la segura y anti-movilidad de la instalación, no debe haber juego entre el aparato y la superficie a la cual fue ajustado. El sensor puede ser usado en las áreas más seguras, como displays de vidrio, habitaciones con blindados, cortinas o múltiples ventanas, siempre y cuando este, esté seteado correctamente. **Este detector no debe ser conectado a zonas de 24 hs de protección continua.**

ESPECIFICACIONES:

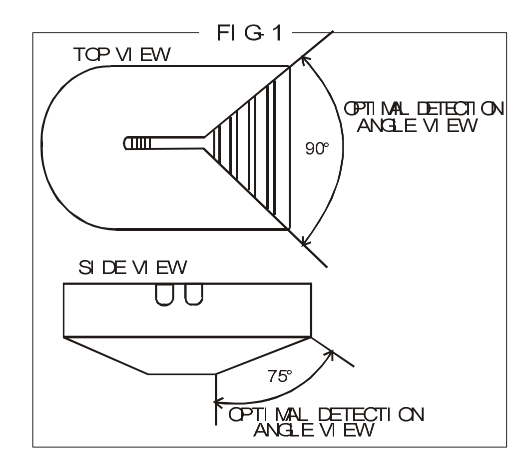
1. Software, 8/2 bit microprocessor-controlado por señal digital (8MHz).
2. Detección a sonidos de alta frecuencia
3. Full audio espectro 7-señas de frecuencia y analizador de impacto incluido análisis infrasonido.
4. Digital RF/EMI filtro, de alta inmunidad.
5. Única diseño de carcasa y de aislamiento del micrófono
6. Sensibilidad ajustable para evitar falsas alarmas.

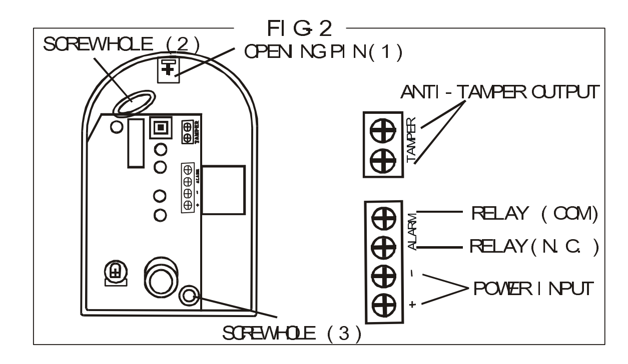
UBICACION DE DETECTOR

Una buena ubicación debe ser seleccionada para una óptima performance. Instale el aparato en el techo o bien en la pared en forma adyacente u opuesta al vidrio que quiere proteger. Evite ubicarlo próximo a objetos ruidosos como campanas, timbres, ventiladores, compresores y maquinaria ruidosa. Determine la exacta ubicación y orientación del detector, asegurándose de que el micrófono del detector tiene vista directa y sin obstrucciones para con el vidrio protegido, y que el detector este posicionado en ángulo optimo de defección tal como lo indica la Fig. 1. Esto afectara a la eficacia de la detección, si el vidrio a proteger esta fuera del ángulo de óptima performance.

INSTALANDO EL DETECTOR (FIG. 2)

1) Remueva la cobertura, presionado el botón de apertura en el costado del detector
2) Corra el cable hacia uno de los agujeros en parte trasera o en los costados.
3) Conecte los terminales
4) Monte el detector en la correcta dirección con un destornillador en los agujeros (2) y (3).
5) Establezca el nivel de sensibilidad
6) Coloque el cover
7) Testé el aparato.





AJUSTE DE SENSIBILIDAD

El detector incluye un único patentado led amarillo. Este Led flashea cuando el sonido del ambiente es lo suficientemente alto como para causar falsas alarmas, permitiendo saber que se debe ajustar el nivel de sensibilidad

Para ajustar la sensibilidad, Mantenga una regla flexible plástica, contra el lado interno del vidrio a proteger dentro del rango de protección del aparato, por supuesto. Tome una de sus puntas hacia arriba mientras que mantiene presionada contra el vidrio a la otra. Luego suelte la punta superior de manera de generar un golpe al vidrio. Esto debería causar que el led Amarillo se encienda mientras que el led rojo debería permanecer apagado. Si el led rojo se enciende debería corregir el nivel de sensibilidad para evitar falsas alarmas. Hágalo moviendo con un destornillador en sentido contrario a las agujas del reloj. Si el Led Amarillo no se enciende entonces, debería aumentar la sensibilidad del sensor, haciendo el ajuste en sentido de las agujas del reloj. Repita este procedimiento con cada ventana para asegurarse el correcto funcionamiento con cada uno de los vidrios a proteger.

Una vez, establecido el nivel de sensibilidad a través del procedimiento antes descrito, determine si la sensibilidad establecida es suficiente como para activar la alarma, (led rojo encendido), golpeando el vidrio con una regla de manera mucho mas fuerte para simular una rotura. Si el Led rojo no se enciende entonces debería aumentar el nivel de sensibilidad.

Mientras establece el nivel de sensibilidad asegurase que el ambiente este lo mas parecido a como va estar mientras el detector este en uso. Por ejemplo si las cortinas están usualmente corridas cuando la alarma esta activada, entonces establezca el nivel de sensibilidad con la cortina corrida. Si una puerta esta siempre abierta, entonces establezca el nivel de sensibilidad con la puerta abierta. La sensibilidad debería ser seteada nuevamente cuando haya cambios en la habitación como por ejemplo, movimientos de muebles.

Nota: No establezca el nivel de sensibilidad más alto de lo necesario para proteger el vidrio. Setear la sensibilidad muy alta incrementa las chances de crear falsas alarmas sin incrementar la protección. Dejar la puerta o ventanas abierta incrementa las chances de falsas alarmas

ESPECIFICACIONES

Power	12VDC (7.5-15V)
Consumo en Standby	5mA
Consumo en actividad	80mA
Salida de detección	N.C. contacto
Salida de Tamper	N.C. contacto
Led Amarillo	Indica el nivel de sonido en el ambiente
Led Rojo	Indica disparo de alarma
Rango de temperatura	-10□ a 50□
Material	Plástico ABS resistente al fuego

Importa: Bagui S.A. Av. Diaz Velez 4438 – Capital Federal - Argentina

Web: www.pronext.com.ar

February 2000

National Semiconductor

LM555 Timer

General Description

The LM555 is a highly stable device for generating accurate time delays or oscillation. Additional terminals are provided for triggering or resetting if desired. In the time delay mode of operation, the time is precisely controlled by one external resistor and capacitor. For astable operation as an oscillator, the free running frequency and duty cycle are accurately controlled with two external resistors and one capacitor. The circuit may be triggered and reset on falling waveforms, and the output circuit can source or sink up to 200mA or drive TTL circuits.

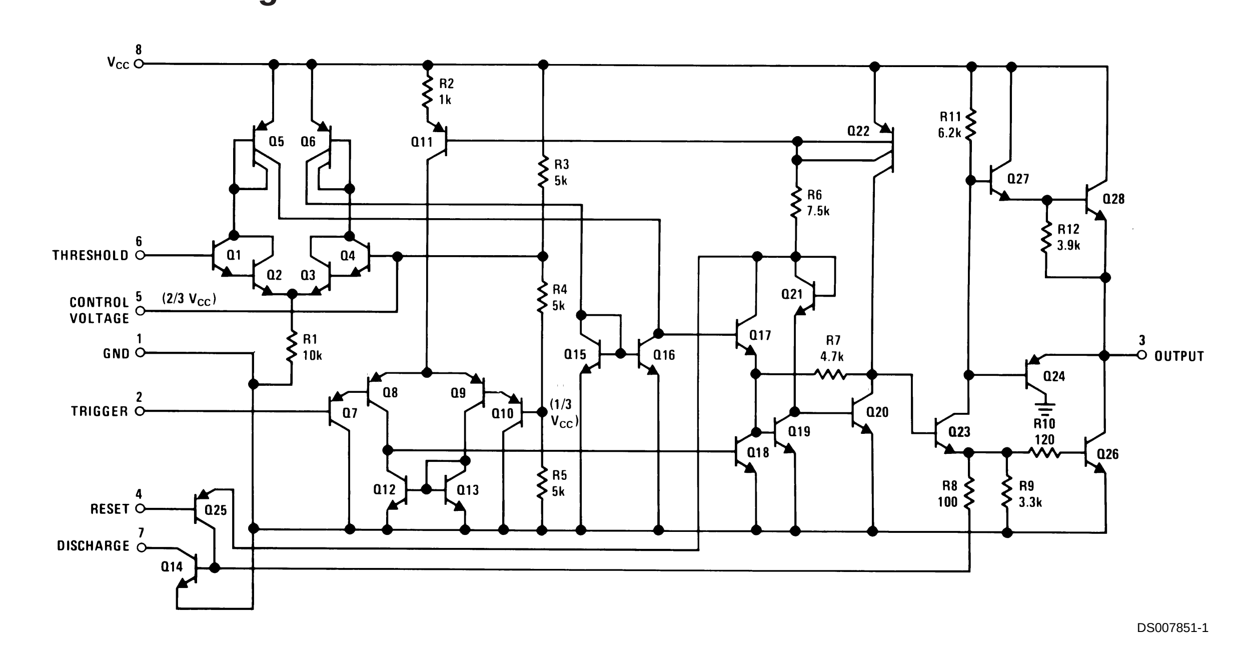
Features

- Direct replacement for SE555/NE555
- Timing from microseconds through hours
- Operates in both astable and monostable modes
- Adjustable duty cycle
- Output can source or sink 200 mA
- Output and supply TTL compatible
- Temperature stability better than 0.005% per ˚C
- Normally on and normally off output
- Available in 8-pin MSOP package

Applications

- Precision timing
- Pulse generation
- Sequential timing
- Time delay generation
- Pulse width modulation
- Pulse position modulation
- Linear ramp generator

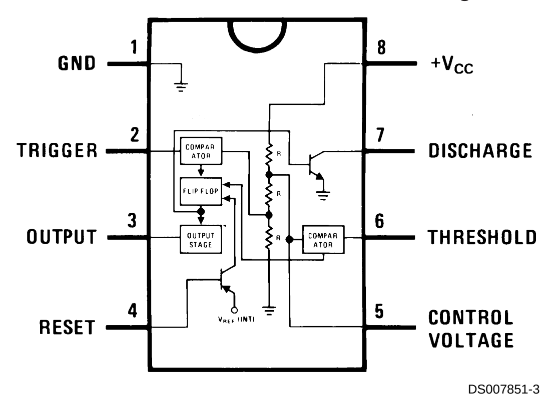
Schematic Diagram



DS007851-1

Connection Diagram

Dual-In-Line, Small Outline and Molded Mini Small Outline Packages



Top View

Ordering Information

Package	Part Number	Package Marking	Media Transport	NSC Drawing
8-Pin SOIC	LM555CM	LM555CM	Rails	M08A
	LM555CMX	LM555CM	2.5k Units Tape and Reel	
8-Pin MSOP	LM555CMM	Z55	1k Units Tape and Reel	MUA08A
	LM555CMMX	Z55	3.5k Units Tape and Reel	
8-Pin MDIP	LM555CN	LM555CN	Rails	N08E

Absolute Maximum Ratings (Note 2)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/ Distributors for availability and specifications.

Supply Voltage	+18V
Power Dissipation (Note 3)	
LM555CM, LM555CN	1180 mW
LM555CMM	613 mW
Operating Temperature Ranges	
LM555C	0˚C to +70˚C
Storage Temperature Range	−65˚C to +150˚C
Soldering Information	
Dual-In-Line Package	
Soldering (10 Seconds)	260˚C
Small Outline Packages (SOIC and MSOP)	
Vapor Phase (60 Seconds)	215˚C
Infrared (15 Seconds)	220˚C

See AN-450 “Surface Mounting Methods and Their Effect on Product Reliability” for other methods of soldering surface mount devices.

Electrical Characteristics (Notes 1, 2)

(T_A = 25˚C, V_{CC} = +5V to +15V, unless othewise specified)

Parameter	Conditions	Limits			Units
		LM555C			
		Min	Typ	Max	
Supply Voltage		4.5		16	V
Supply Current	V_{CC} = 5V, R_L = ∞ V_{CC} = 15V, R_L = ∞ (Low State) (Note 4)		3 10	6 15	mA
Timing Error, Monostable					
Initial Accuracy			1		%
Drift with Temperature	R_A = 1k to 100kΩ, C = 0.1µF, (Note 5)		50		ppm/˚C
Accuracy over Temperature			1.5		%
Drift with Supply			0.1		%/V
Timing Error, Astable					
Initial Accuracy			2.25		%
Drift with Temperature	R_A, R_B = 1k to 100kΩ, C = 0.1µF, (Note 5)		150		ppm/˚C
Accuracy over Temperature			3.0		%
Drift with Supply			0.30		%/V
Threshold Voltage			0.667		x V_{CC}
Trigger Voltage	V_{CC} = 15V		5		V
	V_{CC} = 5V		1.67		V
Trigger Current			0.5	0.9	µA
Reset Voltage		0.4	0.5	1	V
Reset Current			0.1	0.4	mA
Threshold Current	(Note 6)		0.1	0.25	µA
Control Voltage Level	V_{CC} = 15V V_{CC} = 5V	9 2.6	10 3.33	11 4	V
Pin 7 Leakage Output High			1	100	nA
Pin 7 Sat (Note 7)					
Output Low	V_{CC} = 15V, I_7 = 15mA		180		mV
Output Low	V_{CC} = 4.5V, I_7 = 4.5mA		80	200	mV

Electrical Characteristics (Notes 1, 2) (Continued)

(T_A = 25˚C, V_{CC} = +5V to +15V, unless othewise specified)

Parameter	Conditions	Limits			Units
		LM555C			
		Min	Typ	Max	
Output Voltage Drop (Low)	V_{CC} = 15V				
	I_{SINK} = 10mA		0.1	0.25	V
	I_{SINK} = 50mA		0.4	0.75	V
	I_{SINK} = 100mA		2	2.5	V
	I_{SINK} = 200mA		2.5		V
	V_{CC} = 5V				
	I_{SINK} = 8mA				V
	I_{SINK} = 5mA		0.25	0.35	V
Output Voltage Drop (High)	I_{SOURCE} = 200mA, V_{CC} = 15V		12.5		V
	I_{SOURCE} = 100mA, V_{CC} = 15V	12.75	13.3		V
	V_{CC} = 5V	2.75	3.3		V
Rise Time of Output			100		ns
Fall Time of Output			100		ns

Note 1: All voltages are measured with respect to the ground pin, unless otherwise specified.

Note 2: Absolute Maximum Ratings indicate limits beyond which damage to the device may occur. Operating Ratings indicate conditions for which the device is functional, but do not guarantee specific performance limits. Electrical Characteristics state DC and AC electrical specifications under particular test conditions which guarantee specific performance limits. This assumes that the device is within the Operating Ratings. Specifications are not guaranteed for parameters where no limit is given, however, the typical value is a good indication of device performance.

Note 3: For operating at elevated temperatures the device must be derated above 25˚C based on a +150˚C maximum junction temperature and a thermal resistance of 106˚C/W (DIP), 170˚C/W (S0-8), and 204˚C/W (MSOP) junction to ambient.

Note 4: Supply current when output high typically 1 mA less at V_{CC} = 5V.

Note 5: Tested at V_{CC} = 5V and V_{CC} = 15V.

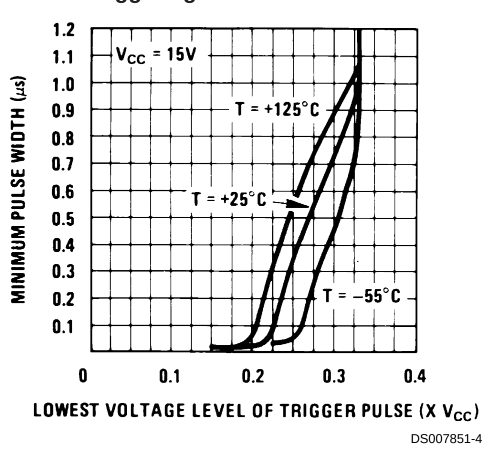
Note 6: This will determine the maximum value of $R_A + R_B$ for 15V operation. The maximum total ($R_A + R_B$) is 20MΩ.

Note 7: No protection against excessive pin 7 current is necessary providing the package dissipation rating will not be exceeded.

Note 8: Refer to RETS555X drawing of military LM555H and LM555J versions for specifications.

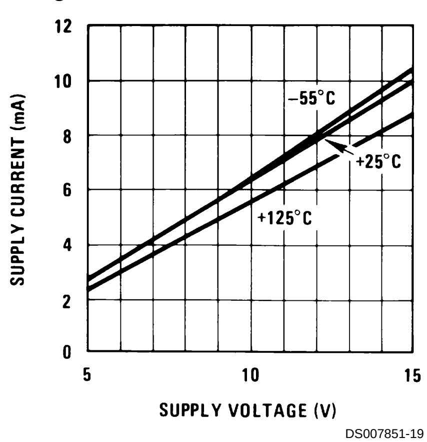
Typical Performance Characteristics

Minimuim Pulse Width Required for Triggering



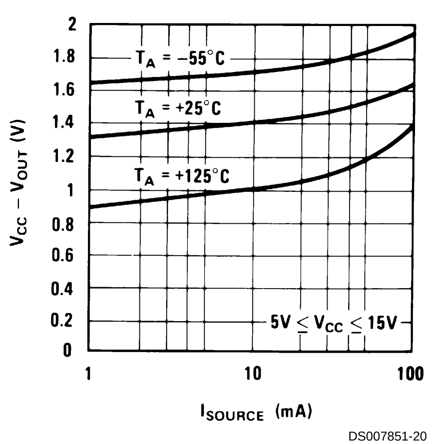
DS007851-4

Supply Current vs. Supply Voltage



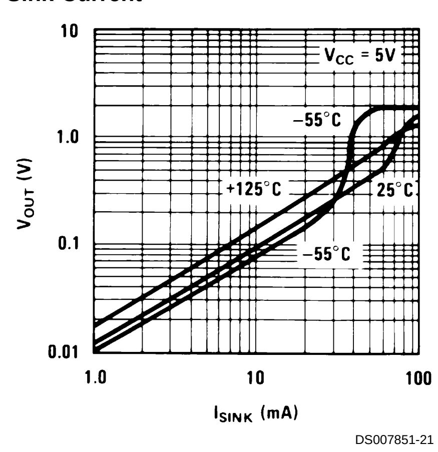
DS007851-19

High Output Voltage vs. Output Source Current



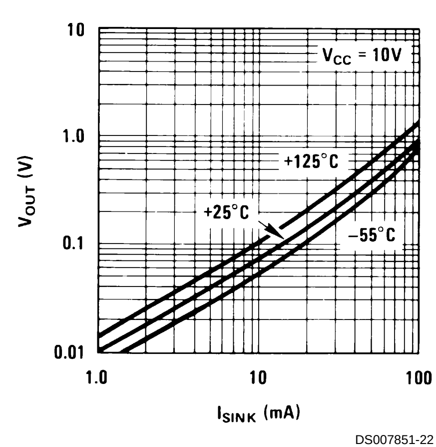
DS007851-20

Low Output Voltage vs. Output Sink Current



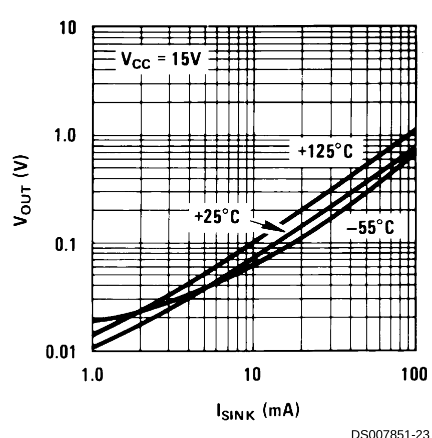
DS007851-21

Low Output Voltage vs. Output Sink Current



DS007851-22

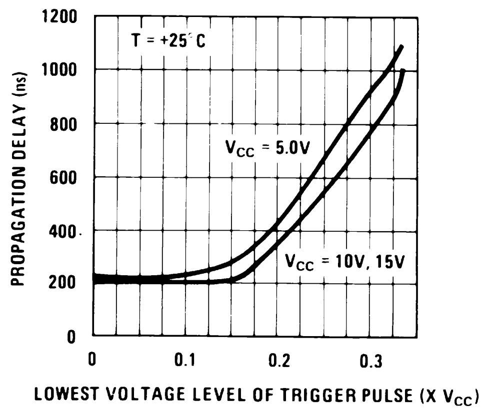
Low Output Voltage vs. Output Sink Current



DS007851-23

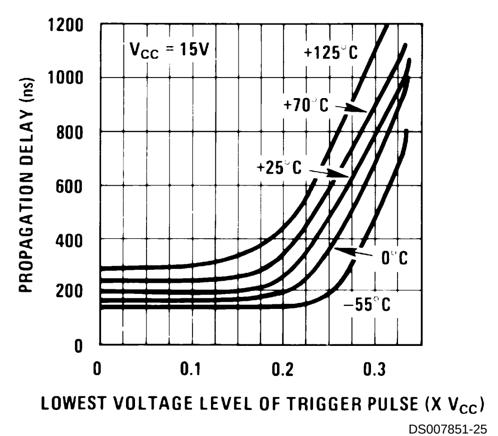
Typical Performance Characteristics (Continued)

Output Propagation Delay vs. Voltage Level of Trigger Pulse



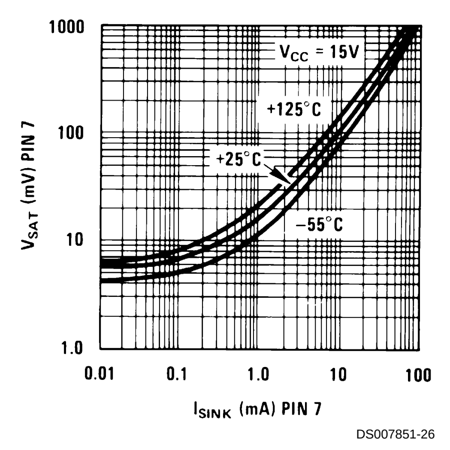
DS007851-24

Output Propagation Delay vs. Voltage Level of Trigger Pulse



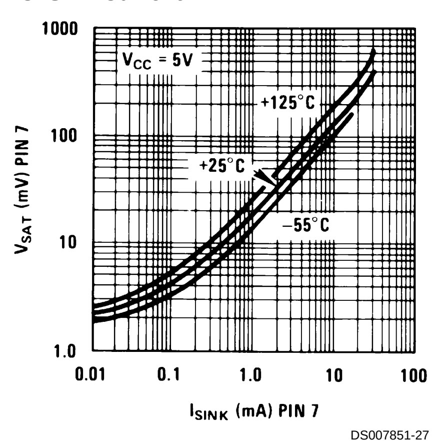
DS007851-25

Discharge Transistor (Pin 7) Voltage vs. Sink Current



DS007851-26

Discharge Transistor (Pin 7) Voltage vs. Sink Current



DS007851-27

Applications Information

MONOSTABLE OPERATION

In this mode of operation, the timer functions as a one-shot (*Figure 1*). The external capacitor is initially held discharged by a transistor inside the timer. Upon application of a negative trigger pulse of less than 1/3 V_{CC} to pin 2, the flip-flop is set which both releases the short circuit across the capacitor and drives the output high.

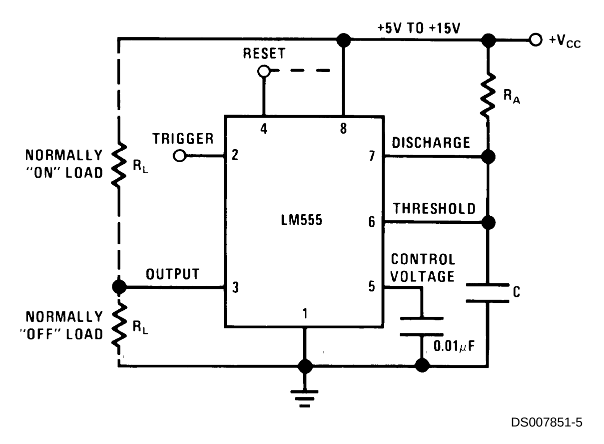
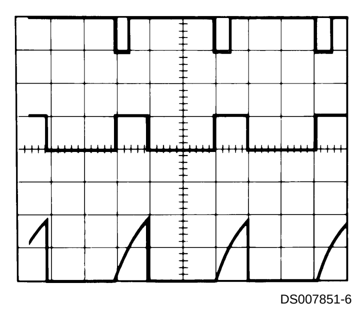


FIGURE 1. Monostable

The voltage across the capacitor then increases exponentially for a period of t = 1.1 R_A C, at the end of which time the voltage equals 2/3 V_{CC}. The comparator then resets the flip-flop which in turn discharges the capacitor and drives the output to its low state. *Figure 2* shows the waveforms generated in this mode of operation. Since the charge and the threshold level of the comparator are both directly proportional to supply voltage, the timing internal is independent of supply.



V_{CC} = 5V Top Trace: Input 5V/Div.
TIME = 0.1 ms/DIV. Middle Trace: Output 5V/Div.
R_A = 9.1kΩ Bottom Trace: Capacitor Voltage 2V/Div.
C = 0.01µF

FIGURE 2. Monostable Waveforms

During the timing cycle when the output is high, the further application of a trigger pulse will not effect the circuit so long as the trigger input is returned high at least 10µs before the end of the timing interval. However the circuit can be reset during this time by the application of a negative pulse to the reset terminal (pin 4). The output will then remain in the low state until a trigger pulse is again applied.

When the reset function is not in use, it is recommended that it be connected to V_{CC} to avoid any possibility of false triggering.

Figure 3 is a nomograph for easy determination of R, C values for various time delays.

NOTE: In monostable operation, the trigger should be driven high before the end of timing cycle.

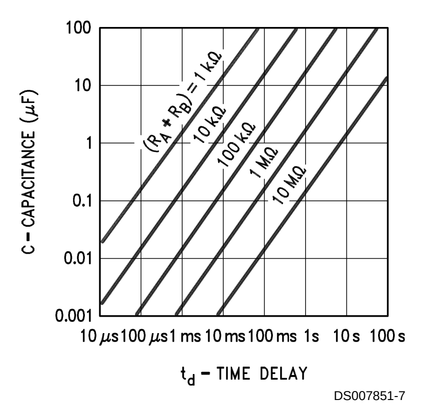


FIGURE 3. Time Delay

ASTABLE OPERATION

If the circuit is connected as shown in *Figure 4* (pins 2 and 6 connected) it will trigger itself and free run as a multivibrator. The external capacitor charges through R_A + R_B and discharges through R_B. Thus the duty cycle may be precisely set by the ratio of these two resistors.

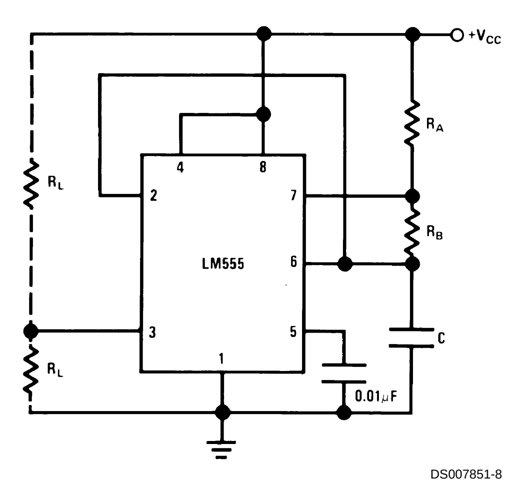
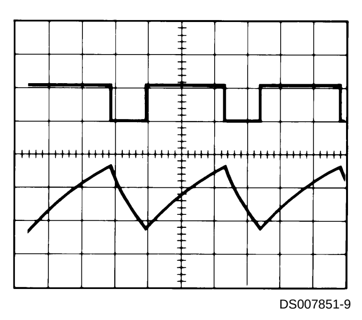


FIGURE 4. Astable

In this mode of operation, the capacitor charges and discharges between 1/3 V_{CC} and 2/3 V_{CC}. As in the triggered mode, the charge and discharge times, and therefore the frequency are independent of the supply voltage.

Applications Information (Continued)

Figure 5 shows the waveforms generated in this mode of operation.



V_{CC} = 5V Top Trace: Output 5V/Div.
TIME = 20µs/DIV. Bottom Trace: Capacitor Voltage 1V/Div.
R_A = 3.9kΩ
R_B = 3kΩ
C = 0.01µF

FIGURE 5. Astable Waveforms

The charge time (output high) is given by:

$$t_1 = 0.693\ (R_A + R_B)\ C$$

And the discharge time (output low) by:

$$t_2 = 0.693\ (R_B)\ C$$

Thus the total period is:

$$T = t_1 + t_2 = 0.693\ (R_A + 2R_B)\ C$$

The frequency of oscillation is:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1.44}{(R_A + 2\,R_B)\,C}$$

Figure 6 may be used for quick determination of these RC values.

The duty cycle is:

$$D = \frac{R_B}{R_A + 2R_B}$$

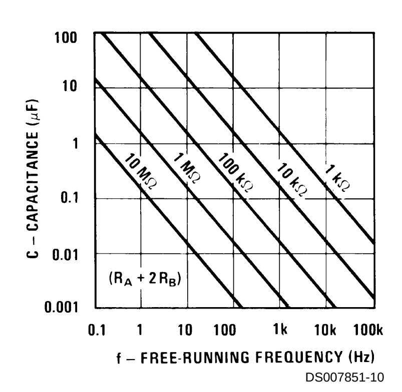
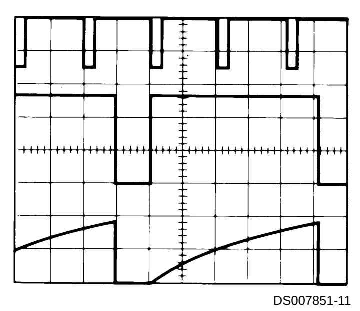


FIGURE 6. Free Running Frequency

FREQUENCY DIVIDER

The monostable circuit of *Figure 1* can be used as a frequency divider by adjusting the length of the timing cycle. *Figure 7* shows the waveforms generated in a divide by three circuit.



V_{CC} = 5V Top Trace: Input 4V/Div.
TIME = 20µs/DIV. Middle Trace: Output 2V/Div.
R_A = 9.1kΩ Bottom Trace: Capacitor 2V/Div.
C = 0.01µF

FIGURE 7. Frequency Divider

PULSE WIDTH MODULATOR

When the timer is connected in the monostable mode and triggered with a continuous pulse train, the output pulse width can be modulated by a signal applied to pin 5. *Figure 8* shows the circuit, and in *Figure 9* are some waveform examples.

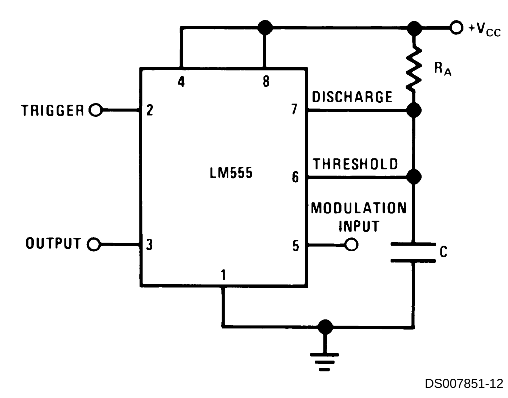
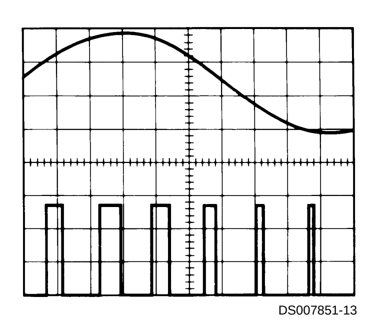


FIGURE 8. Pulse Width Modulator



V_{CC} = 5V Top Trace: Modulation 1V/Div.
TIME = 0.2 ms/DIV. Bottom Trace: Output Voltage 2V/Div.
R_A = 9.1kΩ
C = 0.01µF

FIGURE 9. Pulse Width Modulator

Applications Information (Continued)

PULSE POSITION MODULATOR

This application uses the timer connected for astable operation, as in *Figure 10*, with a modulating signal again applied to the control voltage terminal. The pulse position varies with the modulating signal, since the threshold voltage and hence the time delay is varied. *Figure 11* shows the waveforms generated for a triangle wave modulation signal.

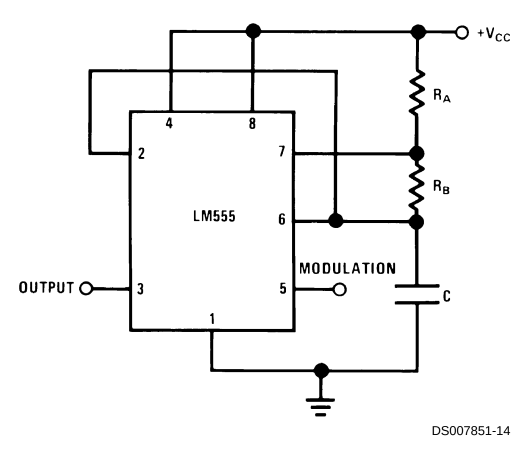
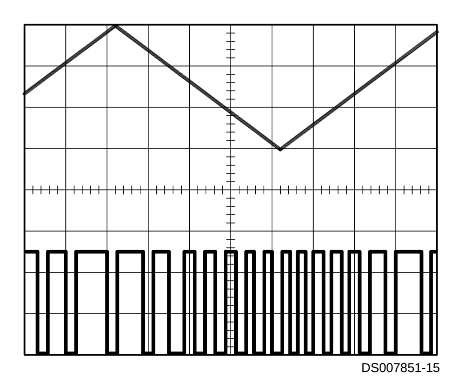


FIGURE 10. Pulse Position Modulator



V_{CC} = 5V — Top Trace: Modulation Input 1V/Div.
TIME = 0.1 ms/DIV. — Bottom Trace: Output 2V/Div.
R_A = 3.9kΩ
R_B = 3kΩ
C = 0.01µF

FIGURE 11. Pulse Position Modulator

LINEAR RAMP

When the pullup resistor, R_A, in the monostable circuit is replaced by a constant current source, a linear ramp is generated. *Figure 12* shows a circuit configuration that will perform this function.

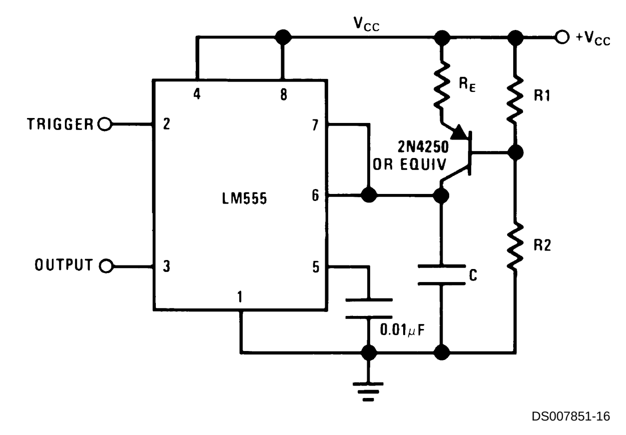


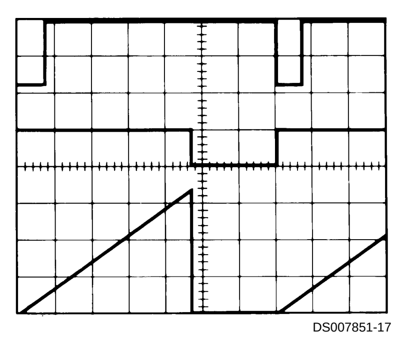
FIGURE 12.

Figure 13 shows waveforms generated by the linear ramp. The time interval is given by:

$$T = \frac{2/3\, V_{CC}\, R_E\, (R_1 + R_2)\, C}{R_1\, V_{CC} - V_{BE}\, (R_1 + R_2)}$$

$$V_{BE} \cong 0.6V$$

$$V_{BE} \simeq 0.6V$$



V_{CC} = 5V — Top Trace: Input 3V/Div.
TIME = 20µs/DIV. — Middle Trace: Output 5V/Div.
R_1 = 47kΩ — Bottom Trace: Capacitor Voltage 1V/Div.
R_2 = 100kΩ
R_E = 2.7 kΩ
C = 0.01 µF

FIGURE 13. Linear Ramp

Applications Information (Continued)

50% DUTY CYCLE OSCILLATOR

For a 50% duty cycle, the resistors R_A and R_B may be connected as in *Figure 14*. The time period for the output high is the same as previous, $t_1 = 0.693\ R_A\ C$. For the output low it is $t_2 =$

$$\left[(R_A R_B)/(R_A + R_B)\right] C\ \ell n \left[\frac{R_B - 2R_A}{2R_B - R_A}\right]$$

Thus the frequency of oscillation is

$$f = \frac{1}{t_1 + t_2}$$

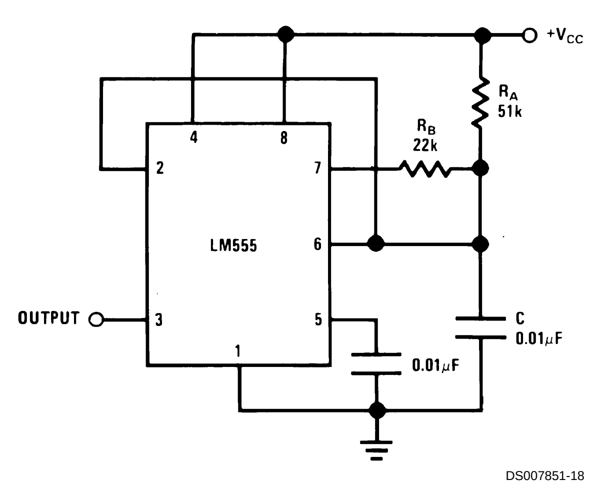


FIGURE 14. 50% Duty Cycle Oscillator

Note that this circuit will not oscillate if R_B is greater than 1/2 R_A because the junction of R_A and R_B cannot bring pin 2 down to 1/3 V_{CC} and trigger the lower comparator.

ADDITIONAL INFORMATION

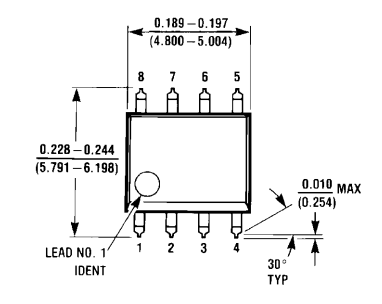
Adequate power supply bypassing is necessary to protect associated circuitry. Minimum recommended is 0.1µF in parallel with 1µF electrolytic.

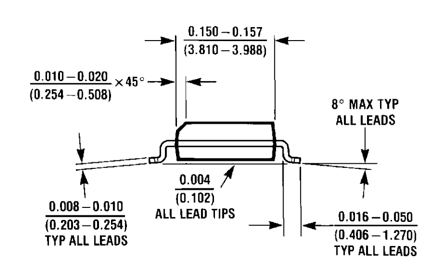
Lower comparator storage time can be as long as 10µs when pin 2 is driven fully to ground for triggering. This limits the monostable pulse width to 10µs minimum.

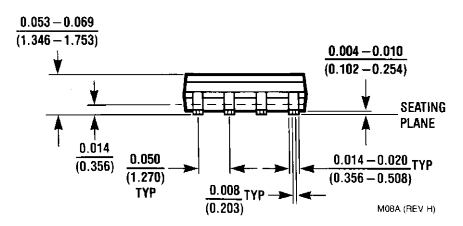
Delay time reset to output is 0.47µs typical. Minimum reset pulse width must be 0.3µs, typical.

Pin 7 current switches within 30ns of the output (pin 3) voltage.

Physical Dimensions inches (millimeters) unless otherwise noted





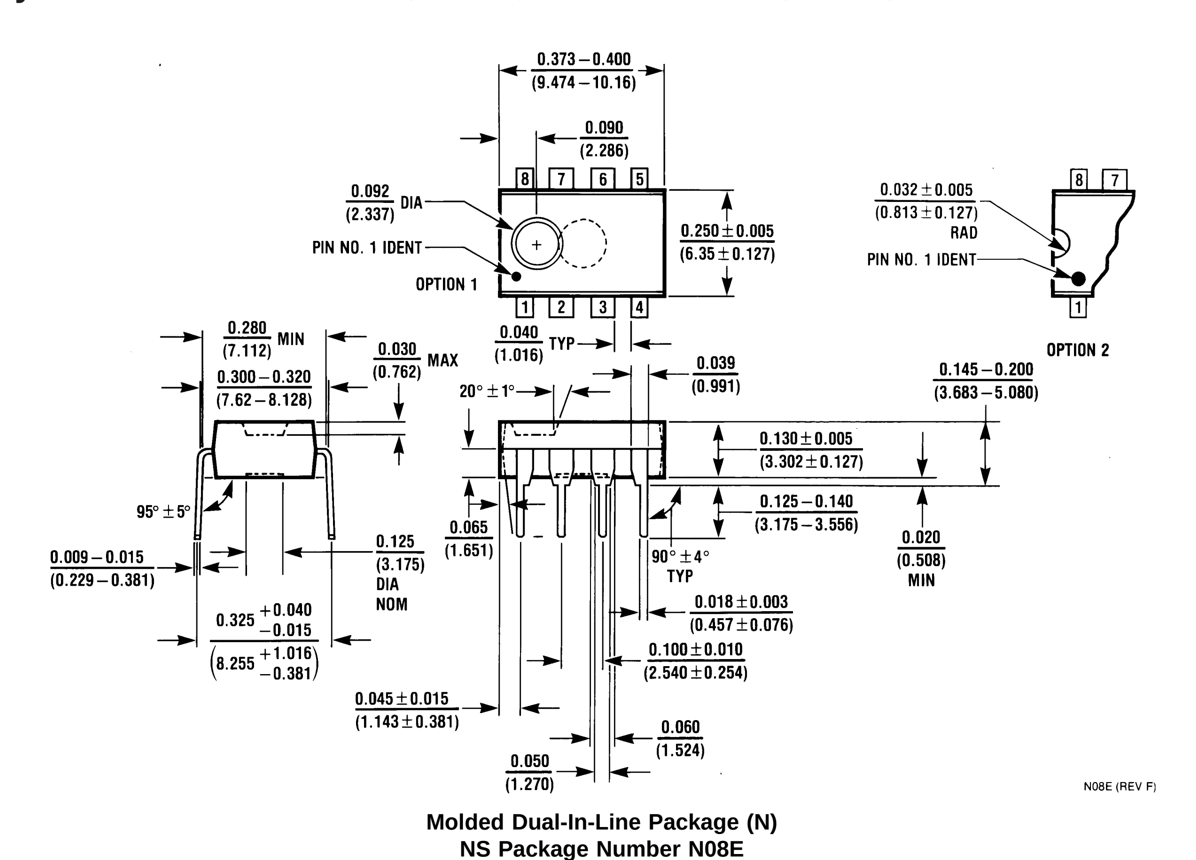


Small Outline Package (M)
NS Package Number M08A

0.118±0.004
[3±0.1]
B
8 5
C
0.193±0.004
[4.9±0.1]
0.118±0.004
[3±0.1]
PIN 1
IDENT
NOTE 2
1 4
(0.0256) TYP
[0.65]
(0.189)
[4.8]
(0.040) TYP
[1.02]
(0.016) TYP
[0.41]
(0.0256) TYP
[0.65]
LAND PATTERN RECOMMENDATION
0.043 MAX
[1.09]
0.002 [0.05] A
A
0.002–0.006 TYP
[0.06–0.15]
0.012 +0.004 −0.002 TYP
[0.3 +0.10 −0.05]
(0.034)
[0.86]
0.002 [0.05] M B S C S
R 0.005 TYP
[0.13]
R 0.005 TYP
[0.13]
GAGE
PLANE
(0.010)
[0.25]
0.021±0.005
[0.53±0.12]
0° – 6° TYP
0.0375
[0.953]
SEATING PLANE
0.007±0.002 TYP
[0.18±0.05]
MUA08A (REV B)

8-Lead (0.118” Wide) Molded Mini Small Outline Package
NS Package Number MUA08A

Physical Dimensions inches (millimeters) unless otherwise noted (Continued)



Molded Dual-In-Line Package (N)
NS Package Number N08E

LIFE SUPPORT POLICY

NATIONAL'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT AND GENERAL COUNSEL OF NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.



National Semiconductor Corporation
Americas
Tel: 1-800-272-9959
Fax: 1-800-737-7018
Email: support@nsc.com
www.national.com

National Semiconductor Europe
Fax: +49 (0) 180-530 85 86
Email: europe.support@nsc.com
Deutsch Tel: +49 (0) 69 9508 6208
English Tel: +44 (0) 870 24 0 2171
Français Tel: +33 (0) 1 41 91 8790

National Semiconductor Asia Pacific Customer Response Group
Tel: 65-2544466
Fax: 65-2504466
Email: ap.support@nsc.com

National Semiconductor Japan Ltd.
Tel: 81-3-5639-7560
Fax: 81-3-5639-7507

2.5. Detector de humo contra incendios

Hasta ahora se ha tratado sobre el montaje de sistemas detectores de intrusión; si bien los daños provocados por las personas se reducen normalmente a robo o vandalismo estos aun así son mas leves que el que pueda causar un incendio no controlado a tiempo, por lo que se cree conveniente la instalación de un sistema eficaz de alerta contra incendios que pueda dar una aviso rápidamente a la persona.

2.5.1. Principio de funcionamiento del detector

Los sensores de humo por efecto fotoeléctrico (denominados "ópticos"), tienen una celda fotoeléctrica donde la iluminación de un metal (que es afectada por la presencia de humo al difuminar éste un haz de luz infrarroja hacia el metal), genera una débil corriente. Esta clase de sensor es más sensible a los incendios de desarrollo lento (sin llamas).

2.5.2. Modelo y emplazamiento de los detectores

Para la instalación del sistema se utilizará el detector óptico de humo **GLH-965R-24** de la marca **GlobalChip** (véase los manuales adjuntos de características e instalación proporcionados por el fabricante).

Este detector emite una señal de alarma acústica en caso de incendio independientemente del modo de vigilancia del sistema de alarma o que ésta se encuentre activada. La conexión a la unidad de control tiene el fin de poder comunicar al usuario mediante mensajería SMS la alerta de incendio.

Se dispondrá de un detector de humo en cada una de las siguientes estancias: garaje, salón-comedor, cocina y dormitorios 1, 2, 3 y 4. Se monta sobre el techo y los mas centrado posible a la habitación. (Véase planos Nº ref. 1007 y 1008).

Total: 7 detectores ópticos de humo.

La alimentación de este detector es independiente de la alimentación de la unidad de control por lo que se deberá adecuar una fuente de alimentación independiente para cada detector.

2.5.3. Conexionado con la unidad de control

Al igual que en los anteriores detectores, la salida de alarma del detector consiste en un relé con un contacto normalmente cerrado

(N.C.) en estado de no detección. En caso de detección se abre el contacto del relé hasta que el efecto que causó la detección cese, en este caso el humo.

El conexionado de un detector con la unidad de control se realiza de la misma manera que en los anteriores según la **Ilustración 10.**.

En estado de no detección a la entrada del multiplexor de la unidad de control está a nivel bajo lógico, si se produce una alarma se abre el relé y la entrada del multiplexor toma el valor de Vcc (5V nivel lógico alto) indicando de esta manera que se ha producido una detección.

Debido a que el contacto del relé no conmuta instantáneamente, producto de los rebotes del contacto (transitorio) se generan una serie de pulsos de la señal hasta que el contacto queda estabilizado. Para evitar esto se usa un condensador instalado en paralelo con la entrada del detector.

Se realiza el mismo procedimiento para los restantes detectores ópticos de humo, conectando éstos a las entradas X8 hasta la entrada X14 del primer multiplexor de la unidad de control según el esquema general del plano Nº ref. 1009. De este modo los detectores de humo están habilitados para en cualquiera de los dos modos de vigilancia del sistema de alarma para poder enviar un mensaje de alerta al usuario.



Avda. Cerro del Aguila, Nº 5 1º Of P13
28700 S.S. de los Reyes (Madrid)
Tfno. 902 875.228 // Fax. 91651.18.10

Ref. GLH-965R-24

DESCRIPCIÓN:

· Este detector de humo es la forma mas sencilla de proteger su hogar frente al fuego.
· Con la máxima seguridad, tiene aprobado los certificados CE. Fabricación de acuerdo con los estándares de calidad: ISO9002.
· Alta sensibilidad, tecnología de detección fotoeléctrica.
· Emite un fuerte sonido de 85dB, al ser activada la alarma.
· Máxima fiabilidad (circuito integrado SMD y Microprocesado).
· Fácil y cómoda instalación.
· Tensión de trabajo entre 12 y 24VDC.
· Alarma acústica y visual.
· Señal de reemplazo de batería.

Dispone de:
- RELÉ de salida con contactos libres de tensión (común/normalmente abierto/ normalmente cerrado), que se activa cuando el detector entra en alarma, permite dar señal a centrales de alarma, aplicaciones de control domótico, sirenas e indicadores luminosos de advertencia en otros lugares de la vivienda, etc.
- Indicador acústico intermitente en caso de alarma.
- LED Rojo indicador de alarma.
- Pulsador de Test manual.

FUNCIONAMIENTO:

Una vez aplicamos tensión de alimentación al detector ya está operativo y a partir de este momento puede actuarse sobre el pulsador de Test, ubicado en la parte frontal de la carcasa, el detector se chequeará y si todo es correcto activará la señal acústica, luminosa y el relé de salida.

En su funcionamiento normal, cuando detecte la presencia de humo por encima de los niveles ajustados, se ilumina el LED (ROJO) de alarma, sonará el zumbador piezoeléctrico y cambiará de estado su relé de salida.

Al descender la contaminación por debajo del nivel de alarma el detector vuelve al estado de reposo (señal acústica en silencio, desactiva el RELÉ y el LED (ROJO) de alarma.

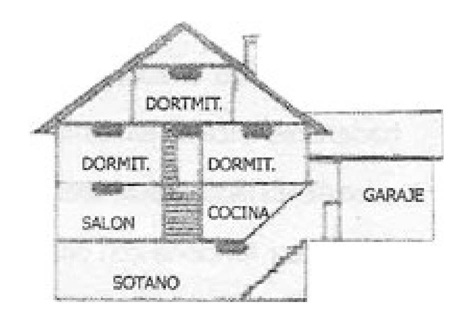
DETECTOR ÓPTICO DE HUMO MONTAJE EN TECHO. ALARMA ACÚSTICA, SALIDA A RELÉ C/N.A/N.C. ALIMENTACIÓN DE 12 A 24VDC

FIN DE LA VIDA ÚTIL DEL DETECTOR:

La vida útil en condiciones normales de uso de la tecnología foto-eléctrica del sensor que incluye este detector, es muy larga (unos 10 años). El la practica estará limitada por la cantidad de partículas en suspensión en el aire que puedan entrar dentro del sensor y quedan depositadas dentro de su cavidad, obstruyendo el dispositivo.
El microcontrolador que integra este detector supervisa periódicamente el correcto funcionamiento del equipo y en caso de anomalía emitirá una señal acústica (1 pitido corto cada minuto y se ilumina el LED ROJO de alarma). En este caso, el detector debe ser revisado por un especialista o ser sustituido por una unidad nueva.

DONDE INSTALARLO:

La cobertura mínima es un detector por planta (en caso de viviendas de más de una planta). Usted puede optar por conectar un detector por dormitorio, o, un detector en el pasillo distribuidor de los dormitorios (si normalmente las puertas de estos están abiertas), teniendo en cuenta que el área de cobertura no ha de ser superior a 40 metros. Asimismo puede instalar los detectores adicionales que considere en cualquier dependencia de la vivienda.
Instale el detector preferentemente en el centro del techo y, de no ser posible, en cualquier lugar del mismo manteniendo una distancia mínima de 10Cm. a la pared y las esquinas.



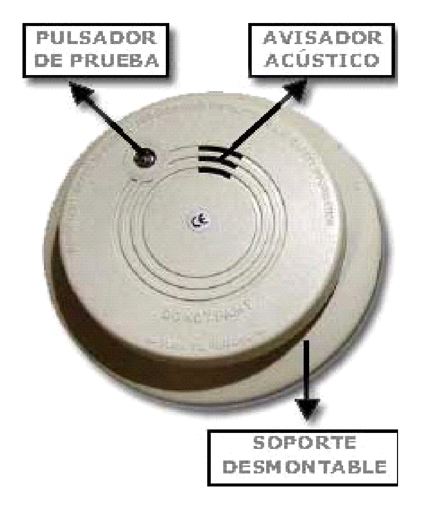
PRECAUCIONES:

a.- No manipule ni obstruya el detector.
b.- No rocíe el detector con insecticida ni cualquier otro producto.
c.- Retírelo o protéjalo com papel en el caso de que vaya a pintar el techo o la pared.
d.- Limpie con frecuencia las rejillas de la carcasa sin utilizar productos agresivos, para evitar que se obstruya.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

✓ Detector óptico de HUMO .
✓ Sensor, foto-eléctrico con auto compensación.
✓ Huso en interiores, viviendas, colegios, oficinas, etc.
✓ Reset automático después de una alarma.
✓ Tecnología SMD y microprocesado.
✓ Alimentación: 12 a 24VDC.
✓ Consumo en reposo / alarma: / 30mA.
✓ Indicación de alarma: Señal visual y acústica (85db) intermitente.
✓ Pulsador de Test: SI.
✓ Tiempo de respuesta: <30Seg.
✓ Salida de alarma:
- Relé C/NC/NA (libre de potencial) corriente máxima 30V/2A
✓ Sensibilidad,
✓ Superficie de protección: **40 m2**
✓ Temperatura de trabajo: -5º a +50ºC.
✓ Humedad relativa: < 90% (sin condensación).
✓ Medidas reducidas: 120mm de diámetro x 19mm de halto.
✓ Material carcasa: ABS.
✓ Soporte pared ABS.
✓ Peso: 120gr.
✓ Fabricado según estándar ISO 9002.
✓ Certificaciones: CE.

IDENTIFICACIÓN:



NOTA: Recuerde que este detector esta diseñado para alertarle de un peligro potencial ocasionado por una fuga de GAS, pero no está concebido para remediar ningún problema ni localizar una fuga especifica. Este equipo no es una GARANTÍA DE PROTECCIÓN FRENTE A UNA INTOXICACIÓN O ACCIDENTE por emanación de gases tóxicos.

DONDE NO INSTALAR EL DETECTOR:

Su ubicación debe ser un lugar práctico, que permita el control visual del estado del equipo, que facilite la audición de una posible alarma y actuar sobre el pulsador de Test para los chequeos periódicos (1 vez al mes).

Procure evitar su instalación en: Lugares con excesiva suciedad que puedan obstruir el detector, lugares con con mucha afluencia de insectos, la cercanía de puntos de iluminación, en lugares donde el nivel de humedad sea elevada y/o la temperatura exceda de los límites de trabajo (entre -5 y 50ºC).

Un mal funcionamiento de la alarma puede ser debido a que el detector esté instalado en un lugar incorrecto. Para evitar esto no instale el detector en las siguientes situaciones:

- Combustión de partículas por algo quemado, esto es, en o cerca de áreas como cocinas con poca ventilación, cerca de calderas, calentadores de agua, etc.
- A menos de 6 metros donde la combustión puede estar presente normalmente, como en las cocinas. En caso de no poder mantener esta distancia, lo más alejado posible y preferiblemente en la pared.
- A menos de 3 metros de los cuartos de baño, ya que la humedad puede ser causa de avería.
- En lugares donde existan corrientes de aire.
- En lugares donde la temperatura sea inferior a -5º C o superior a 50° C.
- En zonas con gran afluencia de insectos porque pueden obstruir el equipo.
- A menos de 1,5 metros de lámparas fluorescentes.

IMPORTANTE: Facilitar siempre la buena ventilación de los lugares donde esté instalado el detector. Por ninguna razón desmonte el aparato para evitar su deterioro.

CONEXIONES ELÉCTRICAS:



INSTALACIÓN:

a.- Retire el soporte de fijación de la unidad girando en sentido contrario a las agujas del reloj.
b.- Una vez fijado el soporte al techo o a la pared, mediante tacos y tornillos apropiados (no suministrados con el equipo), proceda a realizar las conexiones de alimentación y el contacto de RELÉ que necesite su aplicación.
c.- Desconecte la línea de tensión antes de proceder a las conexiones eléctricas de alimentación y el contacto de relé que requiera su instalación.

SOPORTE





d.- Realice las conexiones oportunas en las regletas de tornillo, una vez restaurada la tensión verifique con un polímetro que la tensión en bornas del detector no sea inferior a 10,5V. Una tensión baja provoca que detector emita un pitido cada 20 segundos indicando una anomalía de funcionamiento.
e.- coloque el detector en el soporte, haciéndolo coincidir con las ranuras de acoplamiento y gírelo de forma que quede encajado. Puede tirar de él para comprobar que está bien sujeto.
f.- Para finalizar la instalación mantenga pulsado el botón de Test hasta que el detector comience a pitar intermitentemente indicando que está operativo. Una vez liberado el pulsador el equipo volverá a su estado de reposo en unos 20 segundos. (Recuerde que el Test fuerza el cambio de estado del relé de salida.)

COMÚN: Contacto común del Relé de alarma.
N.O.: Contacto normalmente abierto del Relé de alarma.
N.C.: Contacto normalmente cerrado del Relé de alarma.
NEGATIVO: Negativo alimentación externa.
POSITIVO: Positivo de alimentación externa.

ADVERTENCIA:

Nunca utilice una llama para probar el detector. Si no está realizando esta prueba y la alarma suena insistentemente esto significa que el aparato ha detectado humo o algún tipo de combustión. Realice una prueba de funcionamiento de forma periódica.

Este detector de HUMO está diseñado únicamente para su uso doméstico, oficinas, colegios etc. No es correcto su utilización en almacenes, edificios industriales, áreas comerciales u otro tipo de edificaciones que requieran un sistema especial de alarma y detección de fuego.

ACTUACIÓN EN CASO DE ALARMA:

Por favor siga los siguientes pasos cuando escuche el sonido de alarma:

a.- Haga salir de la vivienda a toda persona que se encuentre allí, procurando que se alejen lo máximo posible del humo.
b.- Abra una o varias ventanas para procurar una buena ventilación.
c.- Intente descubrir que ha producido el humo, en caso de fuego llame inmediatamente a los bomberos.
d.- La alarma se apagará sola cuando el humo haya desaparecido.

PRECAUCIONES:

Cubra o retire el detector de su soporte cuando decida pintar el recinto.

No rocíe con aerosoles el detector para su limpieza, pueden contener componentes químicos que dañen el sensor interno.

En los modelos alimentados a la red eléctrica, desconectar la tensión antes de proceder a su instalación. No manipule el detector bajo tensión, GLOBALCHIP no se responsabiliza de los daños materiales o accidentes a personas acaecidos como consecuencia de instalaciones no conformes o de usos inadecuados de este producto.

GARANTÍA:

La garantía de este producto es de 2 años desde la fecha de compra en condiciones normales de uso, tanto de materiales como defecto de fabricación. En cualquier caso la garantía no cubrirá averías provocadas por el mal uso del equipo, negligencia o manipulación por personal no autorizado.

Consulte condiciones vigentes en nuestra página WEB www.globalchip.es, en el apartado formulario RMA.

SELLO DISTRIBUIDOR Y FECHA DE VENTA

Anexo Nº 3: Descripción de los sistemas avisadores y alertadores

3.1 MODEM GSM-RS232

GSM es un sistema global para las comunicaciones móviles para la comunicación mediante telefonía móvil.

Podemos conectar el modem (DCE, equipo de comunicación de datos) a equipos de terminal de datos (DTE) que dispongan de una interfaz RS232 como es el caso del PIC16F877. De esta manera es posible la transmisión de datos a teléfonos móviles desde el PIC usando el servicio de mensajes cortos (SMS) gracias a la tarjeta SIM con el código PIN desactivado que deberá tener el modem.

Así pues mediante la comunicación serie asíncrona bajo la norma RS232 podemos comunicar el PIC16F877 con un modem GSM y de esta manera enviar mensajes cortos con las incidencias de las alarmas de la vivienda al usuario, o bien a una central receptora de alarmas que dará parte a la policía en caso de alarmas especiales, principalmente las alarmas silenciosas y antipánico.

Se implementa un canal tipo simplex entre el DTE y el DCE por lo que solo se usa el pin de transmisión de datos RC6/TX del PIC16F877.

Los niveles lógicos en la tecnología TTL empleada por los microcontroladores PIC se establecen en 0V para "0" lógico y 5V para "1" lógico, sin embargo los niveles lógicos para la norma RS232 están establecidos entre -15 y-3 voltios para "1" lógico y entre 3 y15 voltios para "0" lógico por lo que es necesario intercalar un circuito que adapte los niveles.

Para ello se utilizará el integrado MAX232 y se realizaran las conexiones según la **Ilustración 16.**:

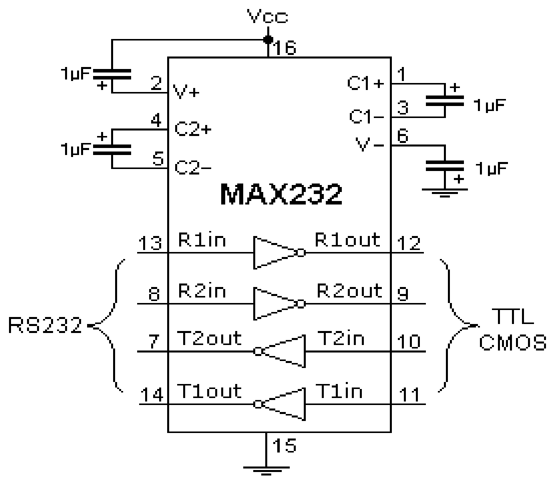


Ilustración 15. Adaptación de niveles TTL-RS232

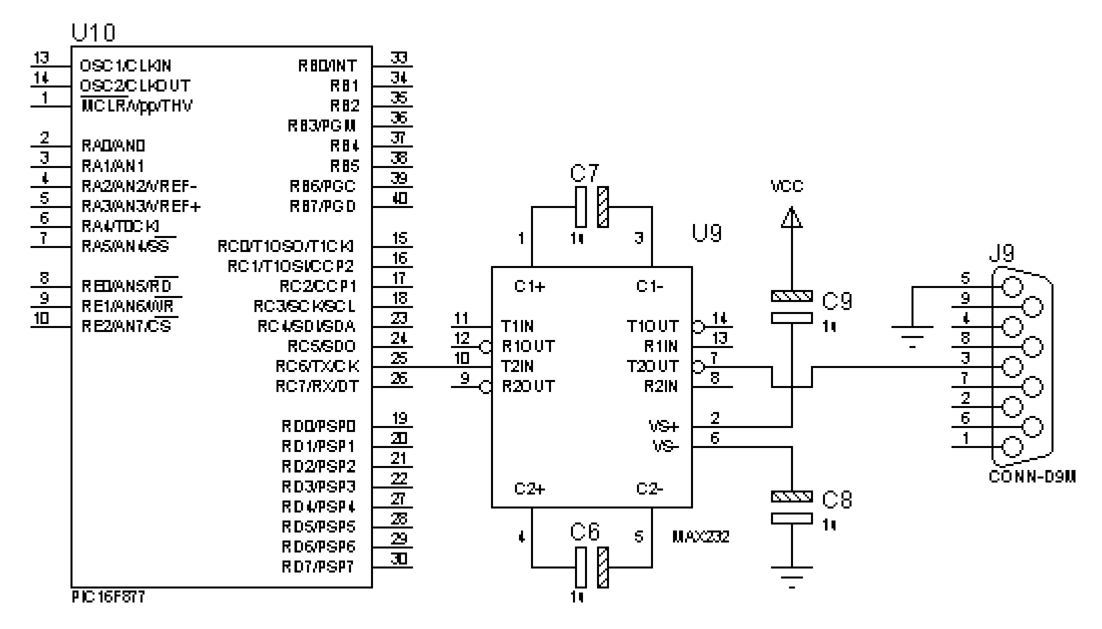


Ilustración 16. Adaptación de niveles TTL-RS232 en la unidad de control

Los modem GSM-RS232 suelen disponer de un conector DB-9 tipo hembra, por lo que se implementa en la placa del circuito un conector DB-9 tipo macho. La interconexión entre la unidad de control y el DCE modem GSM-RS232 se podrá realizar mediante cable serie macho-hembra de corta longitud.

Adjunto hoja de datos del circuito integrado MAX232 y hoja de características del modem GMS-RS232 GD-01:

GD-01

Módem GSM



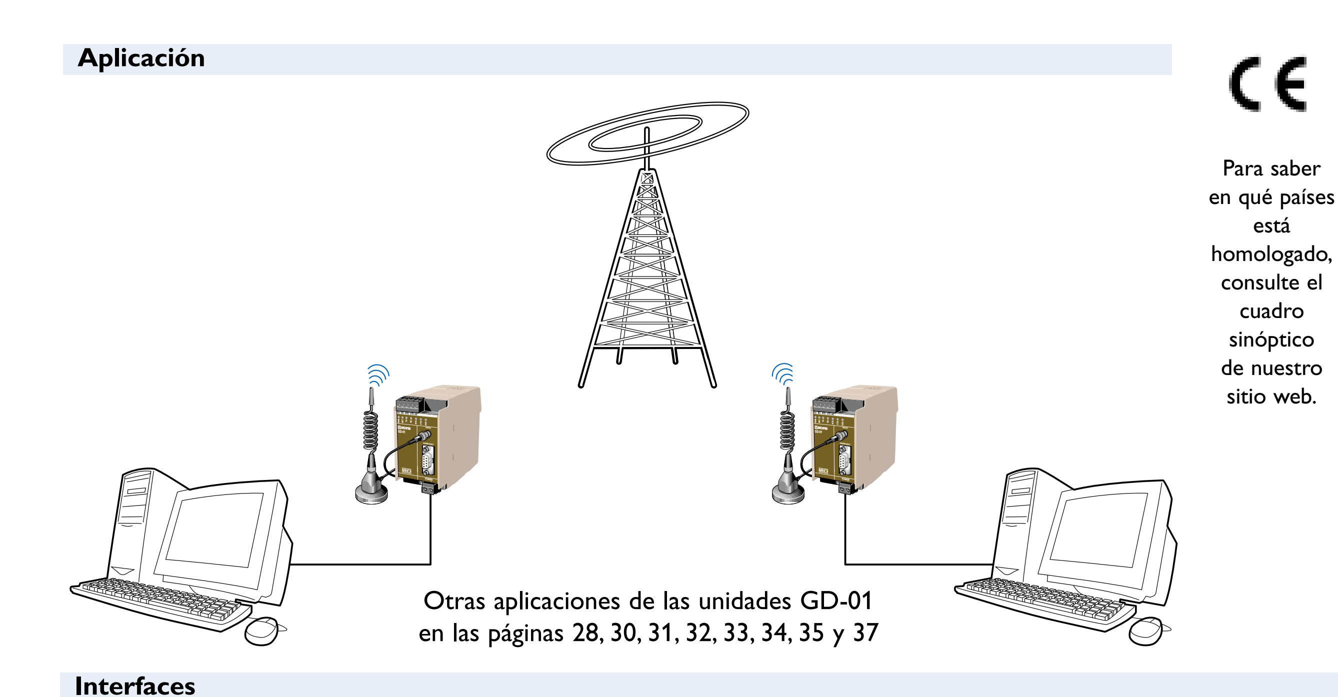
- GSM 900/1800 MHz
- GSM 850/1900 MHz
- Rango de temperaturas ampliado: –25°C a +50°C
- GPRS, clase 2, clase B
- Llamada DTR
- SMS DTR
- Mensaje SMS de 160 caracteres como máximo
- Hasta 11 bits de datos
- Velocidad GSM: 300 a 14,4 kbit/s
- Velocidad serie: 300 a 115,2 kbit/s
- Aislamiento galvánico completo (interfaz/línea/alimentación)

Campo de aplicación

La unidad GD-01 es un módem GSM diseñado para aplicaciones industriales que se puede utilizar en redes GSM de 900 o 1800 MHz o bien de 850 o 1900 MHz, según el modelo. Se puede conectar a equipos que dispongan de una interfaz RS-232, y ofrece velocidades de transmisión de datos de hasta 14,4 kbit/s. Puesto que la comunicación es inalámbrica, ofrece una enorme flexibilidad y la posibilidad de controlar, supervisar y revisar el equipo, cuando la comunicación normal no es posible por una u otra razón. La única condición es que el módem se encuentre dentro del área de cobertura de un operador GSM. También se pueden enviar mensajes de hasta 160 caracteres.

El envío de un mensaje a un número preprogramado se realiza activando el módem por medio de una señal externa (DTR). Esta función resulta muy valiosa, por ejemplo para transmitir una alarma común desde una estación en la que no haya personal. El módem GD-01 se puede comunicar con módems analógicos estándar (TD-xx) y también con adaptadores RDSI (ID-xx). Se configura con comandos AT.

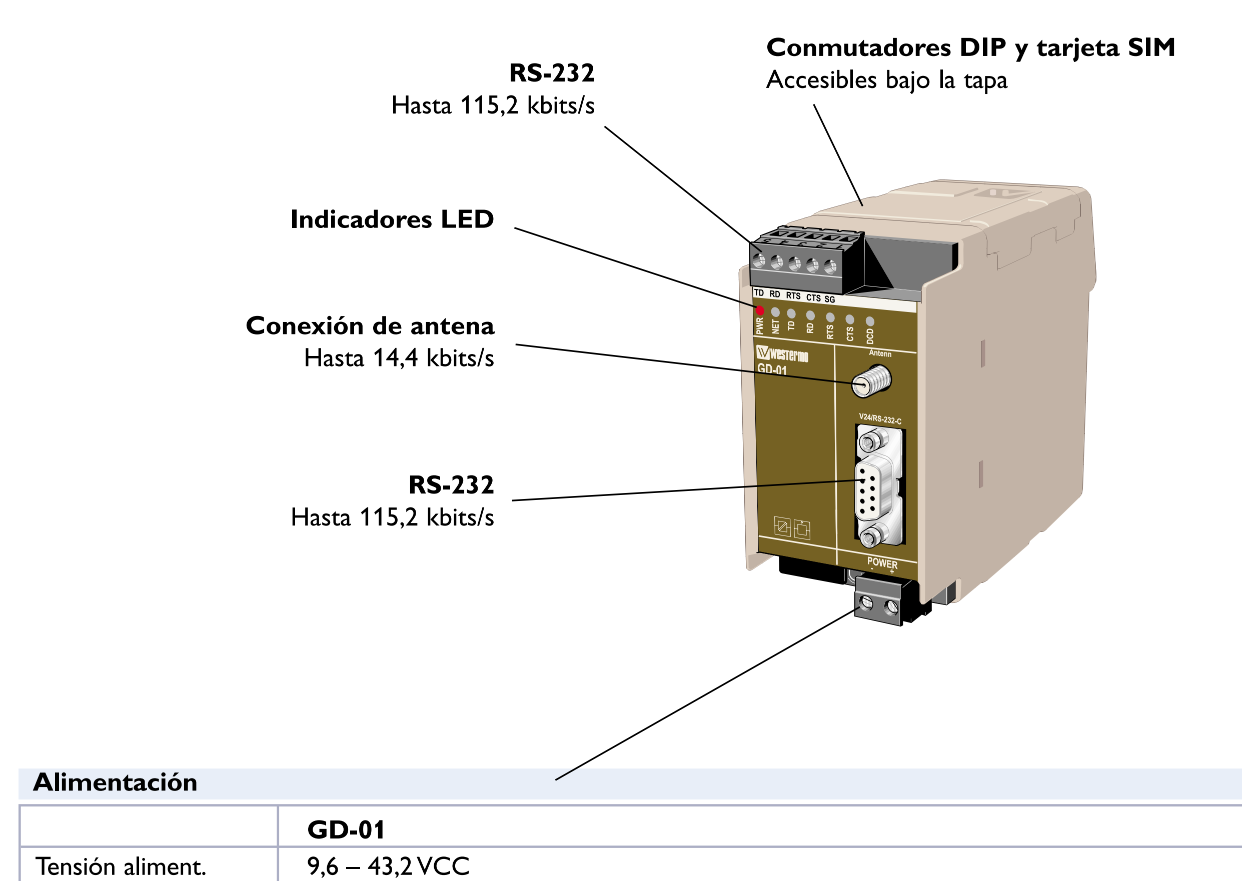
Aplicación



Para saber en qué países está homologado, consulte el cuadro sinóptico de nuestro sitio web.

Otras aplicaciones de las unidades GD-01
en las páginas 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35 y 37

Interfaces



Alimentación

	GD-01
Tensión aliment.	9,6 – 43,2 VCC
Corriente nominal	200 mA @ 12 VCC
Frecuencia nominal	CC
Conexión	Conector de tornillos extraíble de 2 pos.

- **Meet or Exceed TIA/EIA-232-F and ITU Recommendation V.28**
- **Operate With Single 5-V Power Supply**
- **Operate Up to 120 kbit/s**
- **Two Drivers and Two Receivers**
- **±30-V Input Levels**
- **Low Supply Current . . . 8 mA Typical**
- **Designed to be Interchangeable With Maxim MAX232**
- **ESD Protection Exceeds JESD 22**
  - **2000-V Human-Body Model (A114-A)**
- **Applications**
  TIA/EIA-232-F
  Battery-Powered Systems
  Terminals
  Modems
  Computers

MAX232 . . . D, DW, N, OR NS PACKAGE
MAX232I . . . D, DW, OR N PACKAGE
(TOP VIEW)

Pin	Name	Pin	Name
1	C1+	16	V_{CC}
2	V_{S+}	15	GND
3	C1–	14	T1OUT
4	C2+	13	R1IN
5	C2–	12	R1OUT
6	V_{S-}	11	T1IN
7	T2OUT	10	T2IN
8	R2IN	9	R2OUT

description/ordering information

The MAX232 is a dual driver/receiver that includes a capacitive voltage generator to supply EIA-232 voltage levels from a single 5-V supply. Each receiver converts EIA-232 inputs to 5-V TTL/CMOS levels. These receivers have a typical threshold of 1.3 V and a typical hysteresis of 0.5 V, and can accept ±30-V inputs. Each driver converts TTL/CMOS input levels into EIA-232 levels. The driver, receiver, and voltage-generator functions are available as cells in the Texas Instruments LinASIC™ library.

ORDERING INFORMATION

T_A	PACKAGE†		ORDERABLE PART NUMBER	TOP-SIDE MARKING
0°C to 70°C	PDIP (N)	Tube	MAX232N	MAX232N
	SOIC (D)	Tube	MAX232D	MAX232
		Tape and reel	MAX232DR	
	SOIC (DW)	Tube	MAX232DW	MAX232
		Tape and reel	MAX232DWR	
	SOP (NS)	Tape and reel	MAX232NSR	MAX232
–40°C to 85°C	PDIP (N)	Tube	MAX232IN	MAX232IN
	SOIC (D)	Tube	MAX232ID	MAX232I
		Tape and reel	MAX232IDR	
	SOIC (DW)	Tube	MAX232IDW	MAX232I
		Tape and reel	MAX232IDWR	

† Package drawings, standard packing quantities, thermal data, symbolization, and PCB design guidelines are available at www.ti.com/sc/package.





Function Tables

EACH DRIVER

INPUT TIN	OUTPUT TOUT
L	H
H	L

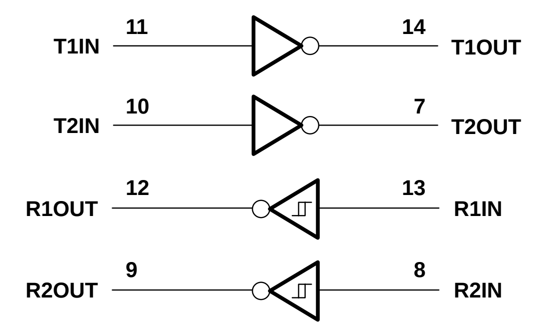
H = high level, L = low level

EACH RECEIVER

INPUT RIN	OUTPUT ROUT
L	H
H	L

H = high level, L = low level

logic diagram (positive logic)



absolute maximum ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)†

Input supply voltage range, V_{CC} (see Note 1) . . . . –0.3 V to 6 V
Positive output supply voltage range, V_{S+} . . . . V_{CC} – 0.3 V to 15 V
Negative output supply voltage range, $V_{S–}$ . . . . –0.3 V to –15 V
Input voltage range, V_I: Driver . . . . –0.3 V to V_{CC} + 0.3 V
Receiver . . . . ±30 V
Output voltage range, V_O: T1OUT, T2OUT . . . . $V_{S–}$ – 0.3 V to V_{S+} + 0.3 V
R1OUT, R2OUT . . . . –0.3 V to V_{CC} + 0.3 V
Short-circuit duration: T1OUT, T2OUT . . . . Unlimited
Package thermal impedance, θ_{JA} (see Note 2): D package . . . . 73°C/W
DW package . . . . 57°C/W
N package . . . . 67°C/W
NS package . . . . 64°C/W
Lead temperature 1,6 mm (1/16 inch) from case for 10 seconds . . . . 260°C
Storage temperature range, T_{stg} . . . . –65°C to 150°C

† Stresses beyond those listed under “absolute maximum ratings” may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under “recommended operating conditions” is not implied. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

NOTE 1: All voltage values are with respect to network ground terminal.
2. The package thermal impedance is calculated in accordance with JESD 51-7.

recommended operating conditions

			MIN	NOM	MAX	UNIT
V_{CC}	Supply voltage		4.5	5	5.5	V
V_{IH}	High-level input voltage (T1IN,T2IN)		2			V
V_{IL}	Low-level input voltage (T1IN, T2IN)				0.8	V
R1IN, R2IN	Receiver input voltage				±30	V
T_A	Operating free-air temperature	MAX232	0		70	°C
		MAX232I	–40		85	

electrical characteristics over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature (unless otherwise noted) (see Note 3 and Figure 4)

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP‡	MAX	UNIT
I_{CC}	Supply current	V_{CC} = 5.5 V, All outputs open, T_A = 25°C		8	10	mA

‡ All typical values are at V_{CC} = 5 V and T_A = 25°C.

NOTE 3: Test conditions are C1–C4 = 1 µF at V_{CC} = 5 V ± 0.5 V.

DRIVER SECTION

electrical characteristics over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature range (see Note 3)

PARAMETER			TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{OH}	High-level output voltage	T1OUT, T2OUT	R_L = 3 kΩ to GND		5	7		V
V_{OL}	Low-level output voltage‡	T1OUT, T2OUT	R_L = 3 kΩ to GND			–7	–5	V
r_o	Output resistance	T1OUT, T2OUT	$V_{S+} = V_{S-}$ = 0,	V_O = ±2 V	300			Ω
I_{OS}§	Short-circuit output current	T1OUT, T2OUT	V_{CC} = 5.5 V,	V_O = 0		±10		mA
I_{IS}	Short-circuit input current	T1IN, T2IN	V_I = 0				200	μA

† All typical values are at V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C.
‡ The algebraic convention, in which the least positive (most negative) value is designated minimum, is used in this data sheet for logic voltage levels only.
§ Not more than one output should be shorted at a time.
NOTE 3: Test conditions are C1–C4 = 1 μF at V_{CC} = 5 V ± 0.5 V.

switching characteristics, V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C (see Note 3)

PARAMETER		TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
SR	Driver slew rate	R_L = 3 kΩ to 7 kΩ, See Figure 2			30	V/μs
SR(t)	Driver transition region slew rate	See Figure 3		3		V/μs
	Data rate	One TOUT switching		120		kbit/s

NOTE 3: Test conditions are C1–C4 = 1 μF at V_{CC} = 5 V ± 0.5 V.

RECEIVER SECTION

electrical characteristics over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature range (see Note 3)

PARAMETER			TEST CONDITIONS		MIN	TYP†	MAX	UNIT
V_{OH}	High-level output voltage	R1OUT, R2OUT	I_{OH} = –1 mA		3.5			V
V_{OL}	Low-level output voltage‡	R1OUT, R2OUT	I_{OL} = 3.2 mA				0.4	V
V_{IT+}	Receiver positive-going input threshold voltage	R1IN, R2IN	V_{CC} = 5 V,	T_A = 25°C		1.7	2.4	V
V_{IT-}	Receiver negative-going input threshold voltage	R1IN, R2IN	V_{CC} = 5 V,	T_A = 25°C	0.8	1.2		V
V_{hys}	Input hysteresis voltage	R1IN, R2IN	V_{CC} = 5 V		0.2	0.5	1	V
r_i	Receiver input resistance	R1IN, R2IN	V_{CC} = 5,	T_A = 25°C	3	5	7	kΩ

† All typical values are at V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C.
‡ The algebraic convention, in which the least positive (most negative) value is designated minimum, is used in this data sheet for logic voltage levels only.
NOTE 3: Test conditions are C1–C4 = 1 μF at V_{CC} = 5 V ± 0.5 V.

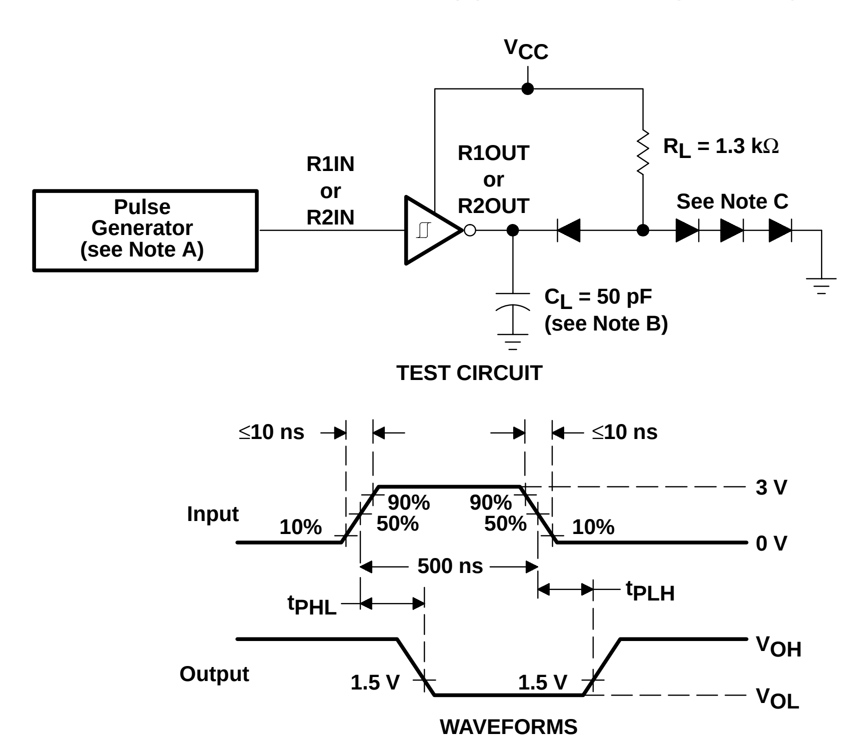
switching characteristics, V_{CC} = 5 V, T_A = 25°C (see Note 3 and Figure 1)

PARAMETER		TYP	UNIT
$t_{PLH(R)}$	Receiver propagation delay time, low- to high-level output	500	ns
$t_{PHL(R)}$	Receiver propagation delay time, high- to low-level output	500	ns

NOTE 3: Test conditions are C1–C4 = 1 μF at V_{CC} = 5 V ± 0.5 V.



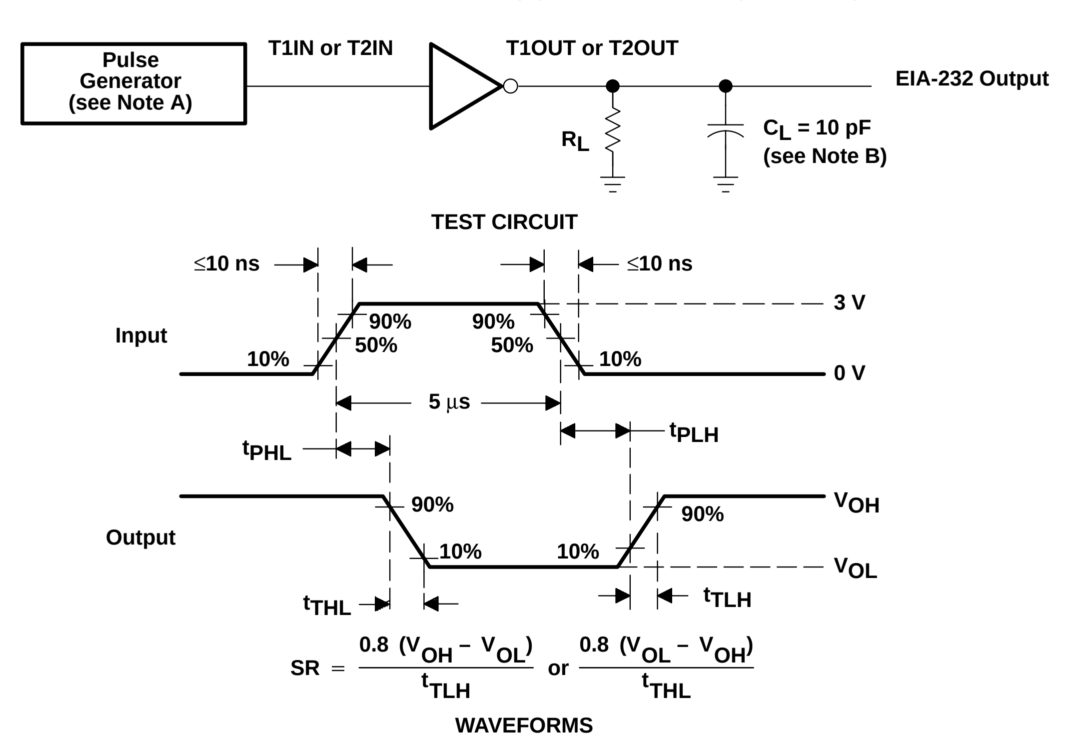
PARAMETER MEASUREMENT INFORMATION



NOTES: A. The pulse generator has the following characteristics: Z_O = 50 Ω, duty cycle ≤ 50%.
B. C_L includes probe and jig capacitance.
C. All diodes are 1N3064 or equivalent.

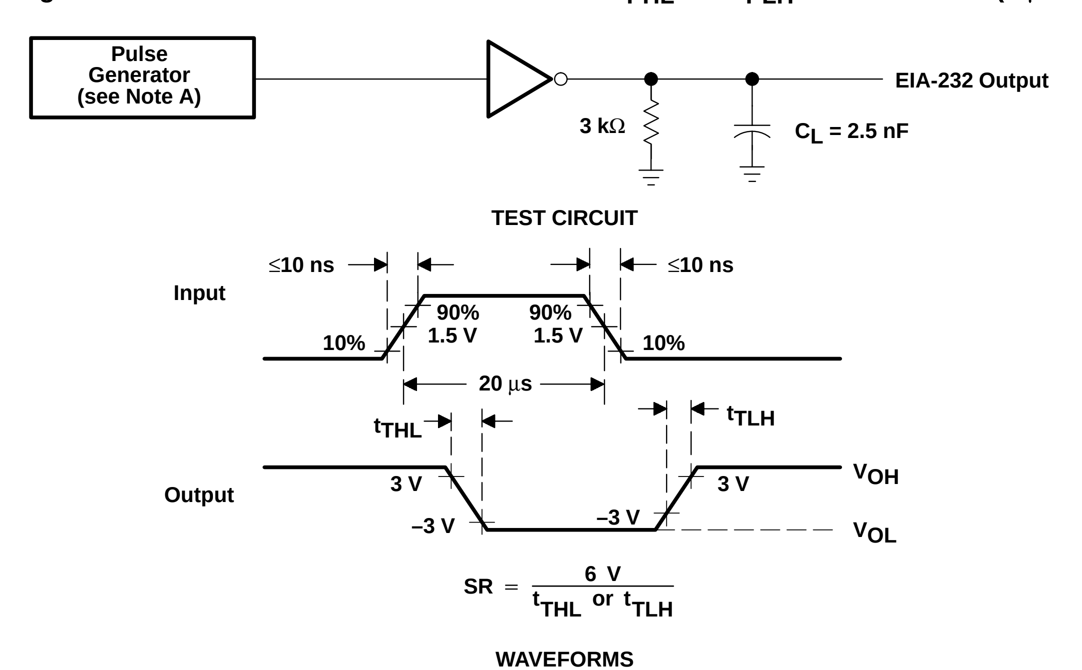
Figure 1. Receiver Test Circuit and Waveforms for t_{PHL} and t_{PLH} Measurements

PARAMETER MEASUREMENT INFORMATION



NOTES: A. The pulse generator has the following characteristics: Z_O = 50 Ω, duty cycle ≤ 50%.
B. C_L includes probe and jig capacitance.

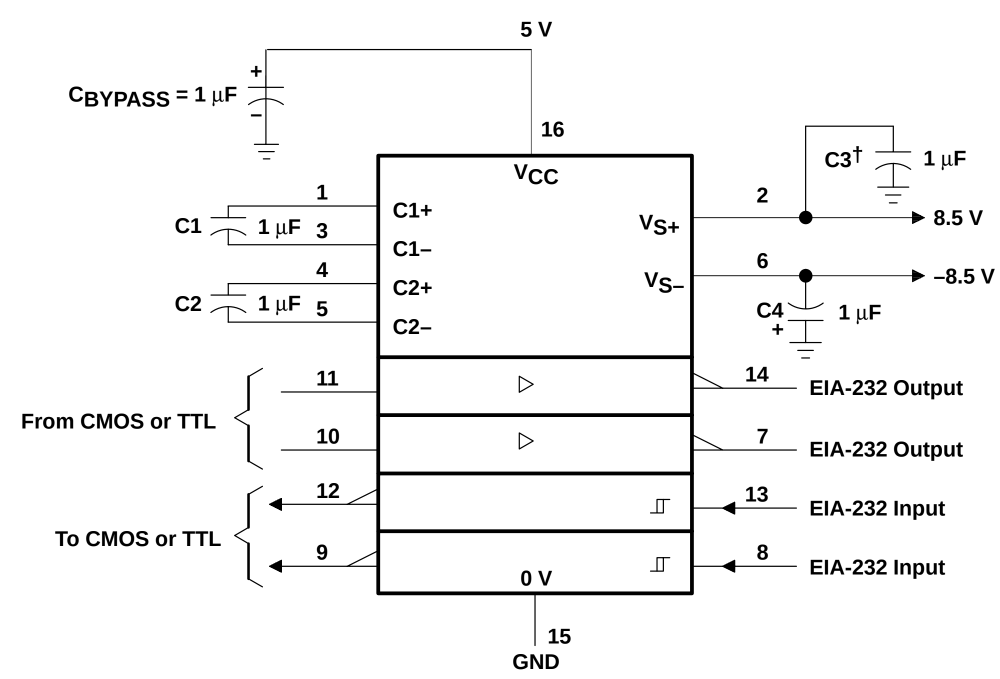
Figure 2. Driver Test Circuit and Waveforms for t_{PHL} and t_{PLH} Measurements (5-µs Input)



NOTE A: The pulse generator has the following characteristics: Z_O = 50 Ω, duty cycle ≤ 50%.

Figure 3. Test Circuit and Waveforms for t_{THL} and t_{TLH} Measurements (20-µs Input)

APPLICATION INFORMATION



† C3 can be connected to V_{CC} or GND.

Figure 4. Typical Operating Circuit

IMPORTANT NOTICE

Mailing Address:

Texas Instruments
Post Office Box 655303
Dallas, Texas 75265

3.2. Sirena exterior

Constituye un elemento disuasorio a la hora de producirse una intrusión. Si el usuario se encuentra en el interior de la vivienda puede advertir de una situación de alarma y tomar medidas en consecuencia.

La sirena a emplear se ubicara sobre la fachada de la vivienda dentro del jardín de entrada a una altura no inferior a 2 metros, (véase plano Nº ref. 1007).

La sirena empleada es el modelo **NOVA** de la marca **Jandei**. Se trata de una sirena con varias configuraciones y modos de señalización de alarma (véase en los manuales adjuntos de características e instalación proporcionados por el fabricante).

La alimentación la sirena es independiente de la alimentación de la unidad de control por lo que se deberá adecuar una fuente de alimentación independiente para ella.

El circuito encargado de activar la señal de alarma hacia la sirena exterior desde el microcontrolador se muestra en la **Ilustración 17.**:

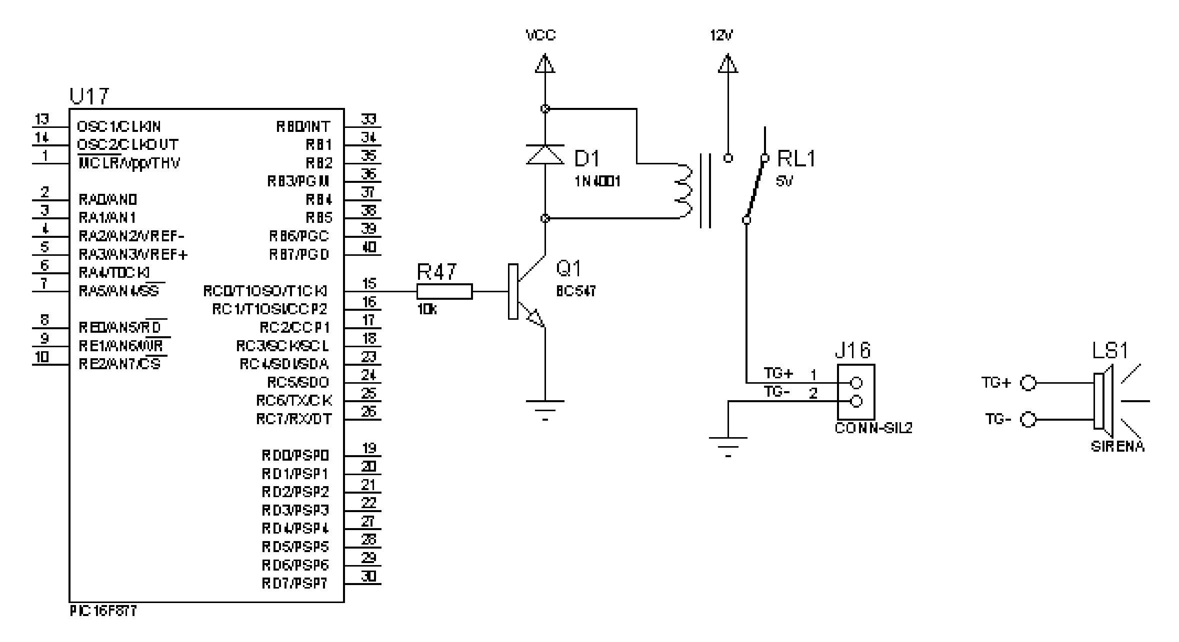


Ilustración 17. Circuito de activación de la sirena exterior

Adjunto manual de instalación y hoja de características de la sirena NOVA:



SIRENA EXTERIOR

Manual de instalación
V1.1

Descripción.

Sirena exterior construida sobre una carcasa de ABS resistente a impactos. Dispone de cuatro modos de funcionamiento. Cuando el panel de control le manda una señal, la sirena puede hacer:

- Sonar y encender el flash continuamente.
- Sonar y encender el flash durante 5 segundos.
- Sonar y encender el flash durante 3 minutos.
- Alternando 1 minuto de sonido y flash con 0,5 minutos de solo flash (repetido tres veces).

Además tiene la posibilidad de mantener el flash continuamente encendido, después de haber parado de sonar.

Protección de tapa y pared (tamper), con posibilidad de disparo desde el panel de control y cuando se activen los tamper switches de la tapa y pared.

Dispone de 2 tubos de flash xenón y 5 leds para la indicación de estados, carga de batería, fallo del sistema, etc.

Instalación y funcionamiento.

Precauciones: Instalar la sirena en un sitio protegido contra condiciones climáticas no adecuadas.

Conexiones.

HOLD	BT	TG	RTN
Fuente de alimentación	Batería	Activación	Retorno

- Temporización para alarmas (altavoz y flash).

La Temporización de la alarma puede ser programada mediante los puentes (jumpers) situados en la placa. La programación de fábrica es ALTERN y FLASHMEM activados.

TEMPORIZACIÓN	FUNCIONALIDAD
ALTERN	1- El altavoz sonará y el flash se activará durante 1 minuto. 2- Se activa el flash durante 0,5 minutos. Este proceso se repite tres veces.
5S	El altavoz suena y el flash se activa durante 5 segundos.
3M	El altavoz suena y el flash se activa durante 3 minutos.
CONTS	El altavoz y el flash se activan continuamente
FLASHMEM	Cuando la Temporización de la alarma haya llegado a su fin, el flash sigue funcionando hasta la cancelación de la alarma. No se activa el flash al finalizar la Temporización de la alarma.

- Tampers de tapa y pared.

La sirena permite definir como han de funcionar los tampers de tapa y pared. Puente RTN.

RTN		FUNCIONALIDAD
	EXT	El altavoz y el flash se activan desde el panel de control, pero no desde los tamper.
	INT	El altavoz y el flash se activan desde el panel de control y también con los tamper.

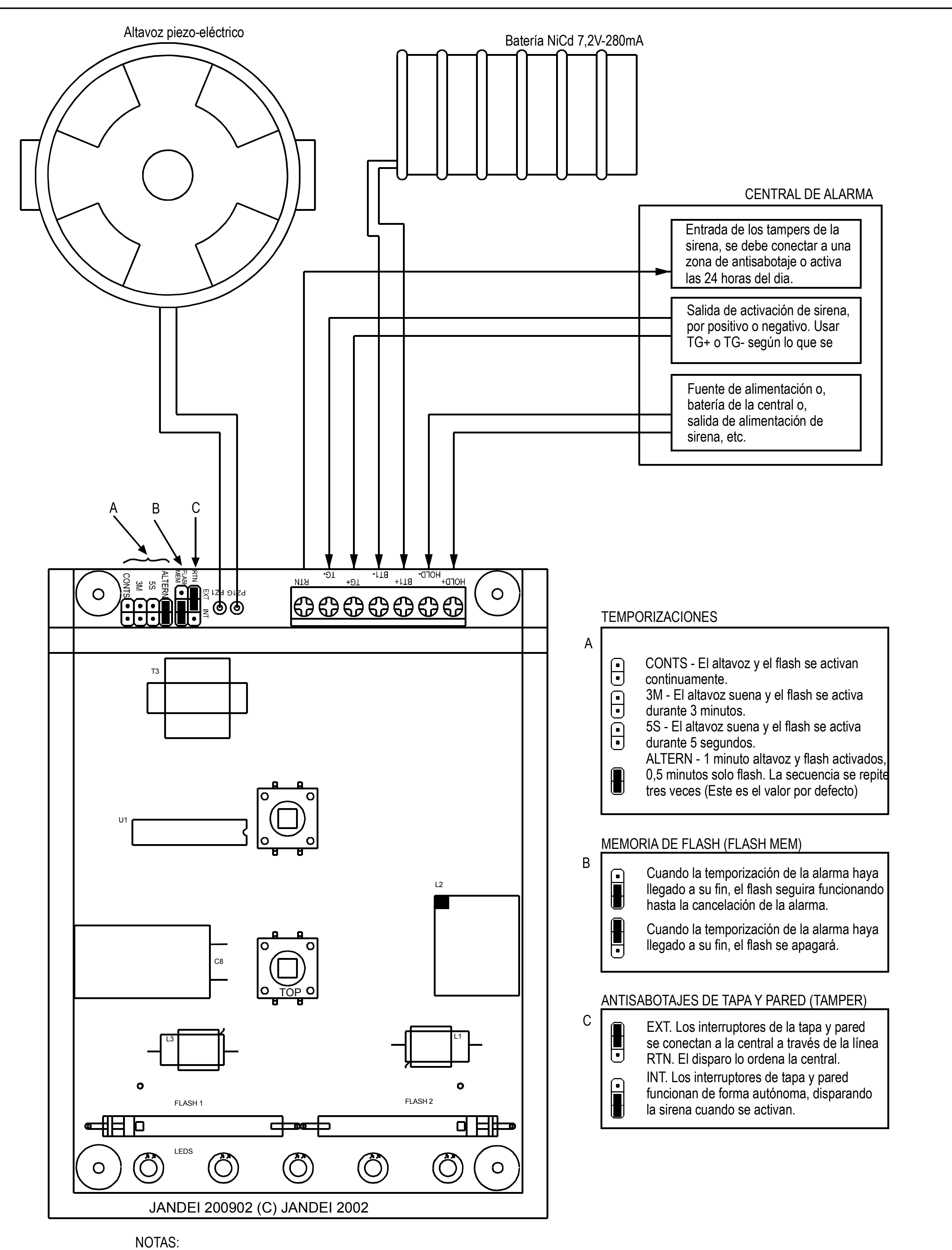
- Leds de estado.

SISTEMA	ESTADO DE LOS LEDS
Batería cargando	Los 2 leds de los extremos están intermitentes.
Fallo de sistema	Todos los leds están intermitentes.
Instalación OK	Todos los leds se encienden durante 5 segundos. Después pasa a Sistema-Listo
Sistema – Listo	Los leds alternan cada 0,5 segundos, deslizándose de un lado a otro.

Especificaciones técnicas.

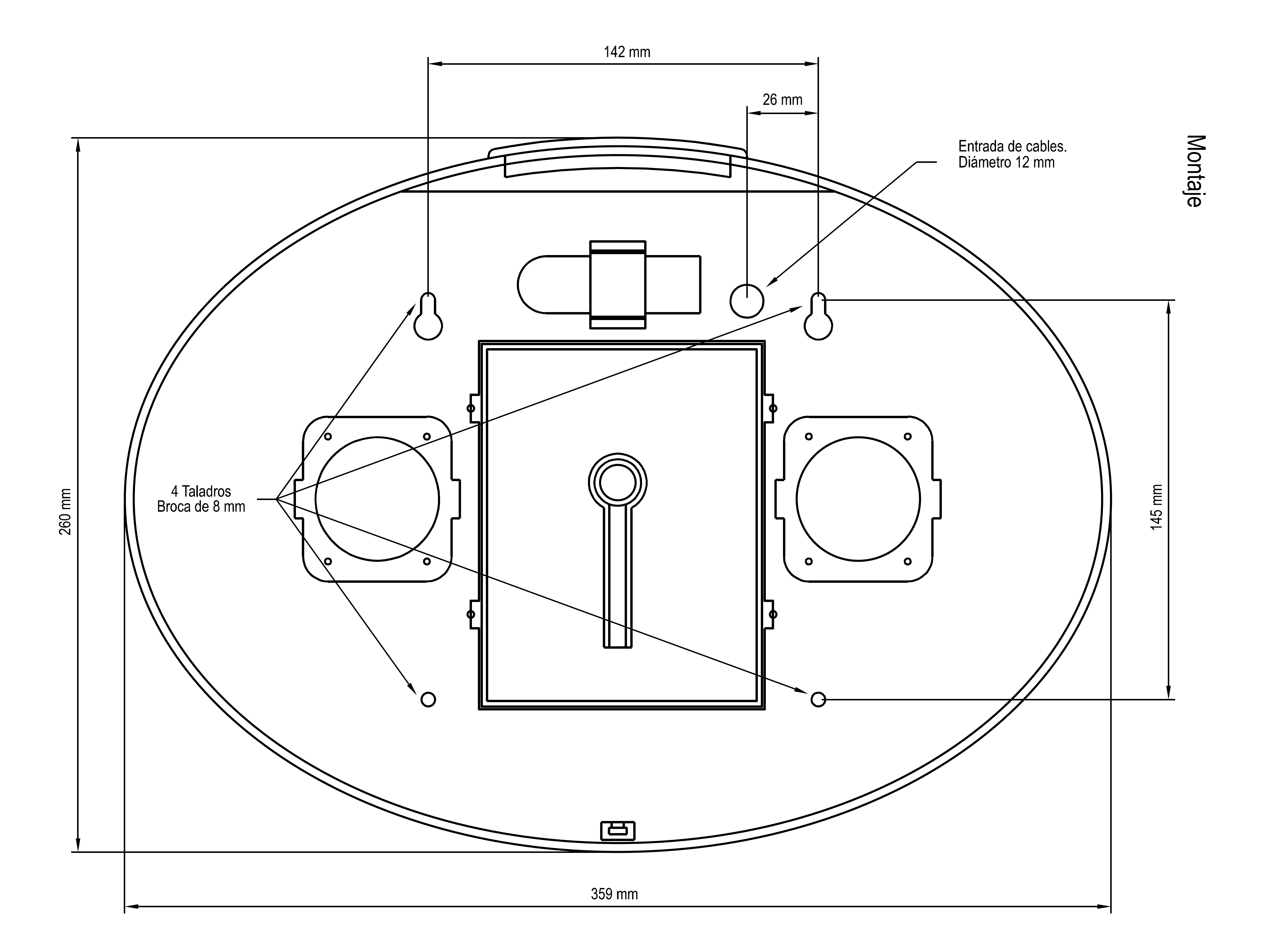
Alimentación	13,8 V DC
Rango recarga batería	13,8 – 15 V DC
Corriente de control	1 mA
Corriente en reposo	20 mA
Corriente en alarma	350 mA
Altavoz y flash activados por señal TG	TG- = 0 VDC TG+ = ≥ 10 VDC
Señal de sirena	120dB(A)/1m -1700 a 3600 Hz con modulación de 2Hz.
Señal de flash	1 ciclo/segundo
Temperatura de trabajo	-25ºC a +70ºC
Dimensiones	359x260x80 mm

Instalación



NOTAS:
- Para disparar la sirena por los terminales TG, solo es necesario conectar uno de ellos. Esto dependerá del tipo de salida que la central disponga (+ ó -). Si no existiese, también se puede utilizar una salida de relé. También se puede disparar la sirena cortando cualquiera de los hilos de alimentación HOLD.
- Para que la sirena funcione es necesario que la batería de Ni-Cd esté conectada.
- Cuando el puente RTN se coloca en la posición INT, la sirena se disparará también cuando los tampers de la tapa o pared se activen. Cuando se hace la instalación, el sistema no se armará hasta que no se cierre la tapa de la sirena.

Montaje



142 mm
26 mm
Entrada de cables.
Diámetro 12 mm
4 Taladros
Broca de 8 mm
260 mm
145 mm
359 mm

Anexo Nº 4: Instalación del sistema

4.1. Red del sistema de alarma

La interconexión de los elementos del sistema de alarma se realizará mediante cableado tradicional. Todos los cables empleados serán de sección de 1.5 mm^2.

Para el cableado de la instalación del sistema de alarma a través de la vivienda se ha optado por una canalización mediante tubos o mangueras empotrados en pared, los cuales serán independientes de la canalización de la instalación de la red eléctrica de energía de la vivienda.

La topología del trazado del cableado de los detectores, paneles de control y sirena se puede considerar que es de tipo bus, dividido en varios sectores (véase planos Nº ref. 1007 y 1008).

Se emplean 3 canalizaciones independientes, cada una de ellas empleada para la conexión de los detectores a la unidad de control, para la conexión de los paneles de control a la unidad de control y para la conexión de la sirena exterior a la unidad de control.

Dichas canalizaciones serán tubos corrugados de poliamida de diámetro nominal 12 mm para la canalización del cableado de los detectores a la unidad de control y de diámetro nominal 7 mm para las canalizaciones de los cableado de los paneles de control y la sirena exterior.

El cableado de los detectores que se encuentren en zonas alejadas de las paredes deberá llevarse hasta las cajas de empalmes de la línea general. Este cableado no ha de ser necesariamente empotrado, pudiendo usar canaletas exteriores de metal o plástico. Para esta disposición se usa par de cable trenzado a fin de evitar posibles interferencias.

4.2. Protección antisabotaje de la unidad de control

En caso de una posible intrusión sin que ningún detector proporcione una señal de alarma, con el fin de evitar un sabotaje a la unidad de control que pueda provocar un fallo total en el sistema de alarma se ha optado por una solución consistente el la ubicación de la unidad de control y el modem GSM-RS232 en el interior de una caja empotrada en la pared con las medidas adecuadas para guarecer ambos elementos y los agujeros para el correcto cableado de todos los elementos.

La llave de la cerradura de la caja empotrada estaría en posesión del usuario siendo este responsable de su utilización.

Para lograr una mayor ocultación de la caja se recomienda al usuario ocultar si visibilidad poniendo algún elemento decorativo como por ejemplo un cuadro.

Anexo Nº 5: Manual de usuario del sistema de alarma

1. Inicio del sistema

Nada mas iniciar el sistema el LCD nos mostrará el siguiente mensaje:



Si pulsamos la tecla 1 del teclado matricial accederemos al modo de cambio de contraseñas del sistema. Al pulsar cualquier otro número accederemos a la opción de introducir la clave de activación del sistema.

2. Cambio de contraseñas

El sistema tiene 2 contraseñas que podremos modificar. La clave de activación del sistema de alarma que hace que la unidad de control empiece a muestrear los sensores y pueda dar mensajes y señales de alerta; y la clave de desactivación, necesaria para desactivar y reiniciar el sistema.

.

Al acceder al modo de cambio de contraseñas el LCD mostrará el siguiente mensaje:



Aquí seleccionaremos si cambiamos la clave de activación o la de desactivación.

Si pulsamos la tecla 1 del teclado matricial cambiaremos la clave de activación. Si pulsamos la tecla 2 cambiaremos la de desactivación. Si pulsamos otro número saldremos de este modo y pasaremos a introducir la clave de activación.

Al cambiar una clave, se nos pedirá que introduzcamos la clave anterior, si pulsamos 1 nos pedirá la clave de activación antigua y si pulsamos 2 nos pedirá la clave de desactivación antigua:





Todas las claves son de 4 dígitos y por defecto tanto la clave de activación como la de desactivación es “1234”.

En caso de introducir una clave anterior errónea pasaremos a introducir la clave de activación. Si la clave anterior es correcta introduciremos la nueva clave y ésta quedará guardada para futuros reinicios:



Una vez introducida la nueva clave pasamos al modo de introducción de la clave de activación.

3. Introducción de la clave de activación

Introduciremos la clave de activación:



En caso de no introducir la clave de activación correcta aparecerá en el LCD el mensaje “contraseña errónea” durante unos segundos, transcurrido ese tiempo tendremos una nueva oportunidad de introducir la clave de activación. No existe límite de veces de error al introducir la clave de activación.

Si en vez de introducir la clave de activación introducimos la clave “6789” enviaremos un mensaje de alarma a la central receptora de alarmas. Esta opción tiene el objetivo de respuesta antipánico en casos de emergencia por intrusión, por lo que se recomienda que el sistema esté en este modo cuando la alarma no esté activada en ningún modo de vigilancia. Esta clave solo es modificable por el programador de la unidad de control.

4. Selección del modo de vigilancia

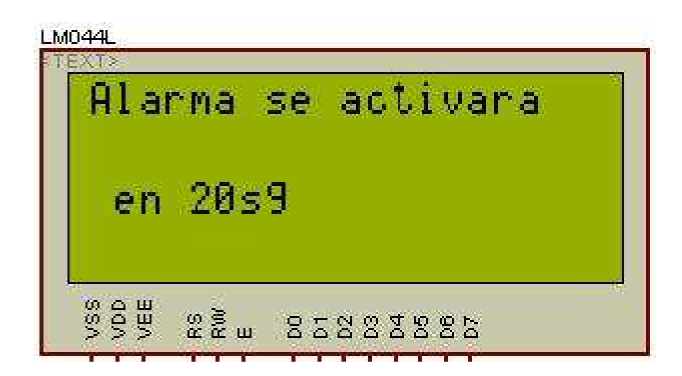
Tras introducir la clave de activación correcta, seleccionaremos el modo de vigilancia:



Si pulsamos la tecla 1 activaremos el modo de vigilancia perimetral en el cual el sistema solo registrará las alarmas de los detectores exteriores, los de apertura de ventanas y puertas y los detectores de humo. Se encenderá un LED azul en la unidad de control para indicar que la alarma se encuentra en este modo.

Si pulsamos cualquier otra tecla quedará activado el modo de vigilancia total en el que el sistema registrará todas las alarmas de todos los detectores. Se encenderá un LED verde en la unidad de control para indicar que la alarma se encuentra en este modo.

Tras seleccionar el modo de vigilancia, el sistema temporizará 20 sg antes de comenzar a muestrear el estado de los detectores:



La razón es que una vez introducida la clave de activación y seleccionado el modo de vigilancia, al usuario se le permita abandonar la vivienda sin provocar una falsa alarma.

5. Alarma en vigilancia

En este estado el sistema de alarma muestrea los detectores y envía los mensajes de alerta en caso de que un detector de una señal de alarma.

Para indicar que el sistema se encuentra en este estado el LCD muestra el siguiente mensaje:



En caso de activación de uno de los detectores el LCD muestra el mensaje "alarma activada" intermitentemente hasta que se reinicie el sistema. Además la sirena es activada, en su propio modo de alarma, hasta la desactivación/reinicio del sistema

Los mensajes SMS que envía el sistema al usuario son:

- Fallo suministro eléctrico
- Activado contacto magnético X en vivienda, donde X es el numero identificativo del detector
- Activado detector de humo X en vivienda, donde X es el numero identificativo del detector
- Activado detector de movimiento patio trasero
- Activado detector de rotura de vidrios X en vivienda, donde X es el numero identificativo del detector
- Activado detector volumétrico X en vivienda, donde X es el numero identificativo del detector

Será responsabilidad del usuario actuar ante cada mensaje.

El número identificativo de cada detector es el siguiente:

X	Detector	X	Detector
0	Contacto magnético de la puerta delantera	16	Detector de rotura de cristales del salón comedor
1	Contacto magnético de la ventana 1 del salón comedor	17	Detector de rotura de cristales de la cocina
2	Contacto magnético de la ventana 2 del salón comedor	18	Detector de rotura de cristales del cuarto de usos
3	Contacto magnético de la ventana de la cocina	19	Detector de rotura de cristales del dormitorio 1
4	Contacto magnético de la ventana del cuarto de usos	20	Detector de rotura de cristales del dormitorio 2
5	Contacto magnético de la puerta del patio trasero	21	Detector de rotura de cristales del dormitorio 3
6	Contacto magnético de la puerta del balcón.	22	Detector de rotura de cristales del dormitorio 4

7	Contacto magnético de la ventana del dormitorio 4	23	Detector volumétrico de la cocina
8	Detector de humo del garaje	24	Detector volumétrico del garaje
9	Detector de humo de la cocina	25	Detector volumétrico del salón comedor
10	Detector de humo del salón comedor	26	Detector volumétrico del cuarto de usos
11	Detector de humo del dormitorio 1	27	Detector volumétrico del pasillo de la planta baja
12	Detector de humo del dormitorio 1	28	Detector volumétrico del dormitorio 1
13	Detector de humo del dormitorio 1	29	Detector volumétrico del dormitorio 2
14	Detector de humo del dormitorio 1	30	Detector volumétrico del dormitorio 3
15	Detector de movimiento del patio trasero	31	Detector volumétrico del dormitorio 4

6. Desactivación/reinicio del sistema

Para reiniciar/desactivar el sistema de alarma dentro del modo en vigilancia ya sea que se ha activado un detector o no, pulsaremos el botón de reinicio del panel de control. Al pulsarlo el LCD mostrará el siguiente mensaje y tendremos que introducir un clave de 4 dígitos:



Según la clave que se introduzca se pueden dar varias situaciones:

- Si se introduce la clave de desactivación, el sistema se reinicia y comienza desde el punto 1 Inicio del sistema.
- Si se introduce la clave de activación, el sistema continúa muestreando los detectores desde el punto en el que se interrumpió.
- Si se introduce una contraseña distinta de la activación o de la de desactivación o pasa un tiempo sin introducir una

contraseña de 4 dígitos (aproximadamente 30 sg.) entonces el sistema envía un mensaje de alarma a la central receptora de alarmas. Se da la opción al programador de la unidad de control de modificar dicho tiempo.

- Si introducimos la clave “6789” desactivaremos el sistema reiniciándolo, pero se enviara un mensaje de alarma a la central receptora de alarmas. Este caso es el adecuado para casos de persuasión en el que el usuario es forzado a desactivar el sistema. Esta clave solo es modificable por el programador de la unidad de control.

Anexo Nº 6: Programación de la unidad de control

En este anexo se muestra el programa en el que se basa el sistema de alarma.

Este programa esta escrito en el lenguaje de alto nivel C por lo que para cargar el programa en el microcontrolador PIC, que es el principal elemento de la unidad de control, será necesario un compilador para PIC, en concreto el PCW de la casa CCS.

EL programa ha sido simulado y se ha comprobado el correcto funcionamiento de la unidad de control usando el software de simulación ISIS de Proteus.

El programador deberá modificar los siguientes parámetros del programa según las peticiones del usuario:

- char const telefonoUsuario[]=”34XXXXXXXXX”;

  XXXXXXXXX se corresponde con el número del usuario del sistema de alarma a donde se enviaran los mensajes SMS de alertas de los detectores.

- char const telefonoPolicia[]=”34YYYYYYYYY”;

  YYYYYYYYYY se corresponde con el número de la central receptora de alarmas contratada a donde se enviaran los mensajes de alarmas especiales, tales como las alarmas antipánico y las alarmas “silenciosas”.

```
//DISEÑO DE SISTEMA ELECTRONICO DE ALARMA ANTIINTRUSOS PARA VIVIENDAS INDIVIDUALES
//PROGRAMA EN LENGUAJE C DEL MICROCONTROLADOR PIC DE LA UNIDAD DE CONTROL

#include <16f877.h>                          //PIC a utilizar
#include <string.h>                          //incluye funciones para el manejo de cadenas strcmp()
#fuses XT,NOWDT,NOPROTECT,PUT                //configuracion del PIC
#use delay(clock=4000000)                    //permite usar delay_ms()
#include <LCD.C>                             //contiene funciones para el manejo del LCD
#byte port_a=0x05                            //registros
#byte port_b=0x06                            //de
#byte port_c=0x07                            //los
#byte port_d=0x08                            //puertos
#byte port_e=0x09                            //
#byte INTCON=0x0B                            //registro INTCON de interrupciones
#use rs232 (baud=9600, xmit=PIN_C6, rcv=PIN_C7) //configuracion rs232

#define Numero_Columnas 3
#define Numero_Filas 4
#define Tiempo_Antipanico 1000 //no es una medida de tiempo, aprox. 30 sg
#define Tiempo_Activacion 2000 //hacer que valga 20000=20sg o lo que se quiera

char const teclas[Numero_Filas][Numero_Columnas] = {{'1','2','3'},
                                                    {'4','5','6'},
                                                    {'7','8','9'},
                                                    {'*','0','#'}};
char const telefonoUsuario[]="34666666666";
char const telefonoPolicia[]="34999999999";
char scan_teclado(void);                     //prototipo funcion de muestreo del teclado 4x3
void mensaje_alarma(int cont1);              //prototipo funcion mensaje alarma


//Interrupcion por activacion RB0/INT
#int_EXT
void Ext_isr(void){             //nombre de la funcion
char entrada[]="0000";          //cadena caracteres leidos
char desactivacion[]="1234";  //codigo de desactivacion predefinido
short int grabadoDes=0;         //se pone a 1 despues de escribir desactivacion nueva
short int grabadoAct=0;         //se pone a 1 despues de escribir activacion nueva
char contrasena[]="1234";       //contraseña predefinida
char policia[]="6789";          //contraseña persuasion
int i;                          //se usa en un for
unsigned long e=0;              //contador de tiempo antipanico
char tecla=0x00,ultimo=0;       //variables usadas para distinguir entre dos activaciones de tecla consecutivas
short int c=0;                  //flag usado en un bucle while

grabadoAct=read_eeprom(254);            //evalua
grabadoDes=read_eeprom(253);            //si se han
  if(grabadoAct){                       //modificado
  for(i=0;i<4;i++){                     //contraseñas
    contrasena[i]=read_eeprom(i);       //y si es cierto
              }                         //las lee desde
             }                          //la eeprom de
  if(grabadoDes){                       //datos y
  for(i=10;i<14;i++){                   //las guarda en
    desactivacion[i-10]=read_eeprom(i); //variables tipo arrays
```

```
                }                                   //que usa el
            }                                       //programa

lcd_putc("\fINTERRUPCION\r");
 for(i=0;i<4;i++){                              //este for escanea 4 veces el teclado
    c=1;
    while(c){
    tecla=scan_teclado();
    if(tecla&&(ultimo!=tecla)){
      lcd_gotoxy(i+1,2);
      entrada[i]=tecla;
      lcd_putc("*");
      ultimo=tecla;
      c=0;
                      }//fin sentencias if
    e++;
    if(e==Tiempo_Antipanico)
    break;
         }//fin while
    if(e==Tiempo_Antipanico)
    break;
    }//fin for

  printf("AT+CMGF=1\r\n");                  //configura modo texto
  delay_ms(500);
  printf("AT+CMGS=\"+%s\"\r\n",telefonoPolicia);
  delay_ms(500);

  //comparamos los caracteres leidos con las contraseñas:
  if(!strcmp(desactivacion,entrada)){
    lcd_putc("\fAlarma desactivada");
    delay_ms(1000);
    lcd_putc("\f");
    disable_interrupts(GLOBAL);
    bit_clear(INTCON,1);              //borra el flag de la interrupcion
    goto_address( 0x0000 );           //resetea el programa
                        }//fin sentencias if
    else if(!strcmp(policia,entrada)){
        printf("AVISO DE PERSUASION\r LLAMADA A POLICIA\r%c",26);
        lcd_putc("\fAlarma desactivada");
        delay_ms(1000);
        lcd_putc("\f");
        disable_interrupts(GLOBAL);
        bit_clear(INTCON,1);       //borra el flag de la interrupcion
        goto_address( 0x0000 );    //resetea el programa
                        }//fin sentencias if
        else if(!strcmp(contrasena,entrada)){
          lcd_putc("\fAlarma en vigilancia");
                                }//fin sentencias if
          else{
          printf("Activado Pulsador antipanico\r%c",26);
          lcd_putc("\fAlarma en vigilancia");
              }
}//fin de funcion de la interrupcion

//EMPIEZA MAIN
void main(){
  short int flag=1;                 //indicador que no se ha activado ningun sensor
  int i;                            //se usa en un for
  short int c=0, d=0;               //diversos flags
```

```
short int grabadoAct=0;            //se pone a 1 despues de escribir una contraseña nueva
short int grabadoDes=0;            //se pone a 1 despues de escribir desactivacion nueva
short int bateria=1;               //flag de activacion de bateria
char entrada[5];                   //cadena caracteres leidos
char contrasena[]="1234";          //contraseña predefinida
char desactivacion[]="1234";   //codigo de desactivacion predefinido
char policia[]="6789";            //contraseña persuasion
int cont=0;                       //variable que representa los 5 bits de control del mux16:1
char tecla=0x00,ultimo=0;         //variables usadas para distinguir entre dos activaciones de tecla consecutivas
lcd_init();                       //inicializa LCD
set_tris_a(0b10000);              //configura el pinA5 como entrada y pines A0-A4 como salida
set_tris_b(0b11110001);           //puerto b teclado
set_tris_c(0B00000010);          //leds
port_c=0;


//ACTIVA LO SIGUIENTE PARA BORRAR EEPROM!!!!!...
/*for(i=0;i<255;i++){
  write_eeprom(i,0);
               }
*/
//Y DESACTIVA LO SIGUIENTE DESDE AQUI............

grabadoAct=read_eeprom(254);                  //evalua
grabadoDes=read_eeprom(253);                 //si se han
if(grabadoAct){                              //modificado
for(i=0;i<4;i++){                            //contraseñas
  contrasena[i]=read_eeprom(i);              //y si es cierto
             }                                //las lee desde
           }                                 //la eeprom
if(grabadoDes){                              //de datos y las
for(i=10;i<14;i++){                          //guarda en
  desactivacion[i-10]=read_eeprom(i);        //variables tipo array
               }                             //que usa
           }                                 //el programa

//CAMBIO DE CONTRASEÑAS
lcd_putc("\fSi quiere cambiar un"), lcd_gotoxy(1,2);
lcd_putc("a contrasena pulse 1");
do{
tecla=scan_teclado();
}while(!tecla);
lcd_putc("\f");
delay_ms(1000);
if(tecla=='1'){
tecla=0x00;

lcd_putc("Que contrasena"), lcd_gotoxy(1,2);
lcd_putc("desea cambiar");
do{
tecla=scan_teclado();
}while(!tecla);
lcd_putc("\f");
  delay_ms(1000);
  switch(tecla){
  case '1':{lcd_putc("\fActivacion antigua");
        delay_ms(500);
        tecla=0x00;
        for(i=0;i<4;i++){                //este for escanea 4 veces el teclado
        c=1;
```

```
while(c){
tecla=scan_teclado();
if(tecla && (ultimo!=tecla)){
lcd_gotoxy(i+1,2);
entrada[i]=tecla;
lcd_putc("*");
ultimo=tecla;
c=0;
                    }//fin sentencias if
      }//fin while
}//fin for
if(!strcmp(contrasena,entrada)){
lcd_putc("\fNueva contrasena");
tecla=0x00;
for(i=0;i<4;i++){             //este for escanea 4 veces el teclado
c=1;
while(c){
tecla=scan_teclado();
if(tecla && (ultimo!=tecla)){
lcd_gotoxy(i+1,2);
entrada[i]=tecla;
lcd_putc("*");
ultimo=tecla;
c=0;
                    }//fin sentencias if
      }//fin while
}//fin for
for(i=0;i<4;i++){
      write_eeprom(i,entrada[i]);
          }
grabadoAct=1;
write_eeprom(254,grabadoAct);
                      }//fin sentencias if
else lcd_putc("\fEquivocada");
break;
}//fin case1
case '2':{lcd_putc("\fDesactivacion antigu");
delay_ms(500);
tecla=0x00;
for(i=0;i<4;i++){             //este for escanea 4 veces el teclado
c=1;
while(c){
tecla=scan_teclado();
if(tecla && (ultimo!=tecla)){
lcd_gotoxy(i+1,2);
entrada[i]=tecla;
lcd_putc("*");
ultimo=tecla;
c=0;
                    }//fin sentencias if
      }//fin while
}//fin for
if(!strcmp(desactivacion,entrada)){
lcd_putc("\fNueva contrasena");
tecla=0x00;
for(i=0;i<4;i++){             //este for escanea 4 veces el teclado
c=1;
while(c){
tecla=scan_teclado();
if(tecla && (ultimo!=tecla)){
```

```
            lcd_gotoxy(i+1,2);
            entrada[i]=tecla;
            lcd_putc("*");
            ultimo=tecla;
            c=0;
                              }//fin sentencias if
                  }//fin while
            }//fin for
            for(i=10;i<14;i++){
                  write_eeprom(i,entrada[i-10]);
                        }
            grabadoDes=1;
            write_eeprom(253,grabadoDes);
                                }//fin sentencias if
            else lcd_putc("\fEquivocada");
            break;
            }//fin case2
               }//fin switch
delay_ms(500);
lcd_putc("\f");
              }//fin sentencias if

//lectura de contraseña desde la EEPROM
tecla=0x00, ultimo=1;
delay_ms(500);
if(grabadoAct){
for(i=0;i<4;i++){
contrasena[i]=read_eeprom(i);
               }
          }

//...HASTA AQUI!!!!!

//ENTRADA CONTRASEÑA
do{
if(d==1)
   {lcd_putc("Contrasena erronea");
    delay_ms(1000);
   }
lcd_putc("\fIntroduce contrasena");
for(i=0;i<4;i++){                 //este for escanea 4 veces el teclado
   c=1;
   while(c){
   tecla=scan_teclado();
   if(tecla && (ultimo!=tecla)){
      lcd_gotoxy(i+1,2);
      entrada[i]=tecla;
      lcd_putc("*");
      ultimo=tecla;
      c=0;
                           }//fin sentencias if
          }//fin while
   }//fin for
delay_ms(150);
entrada[4]='\0';
lcd_putc("\f");
d=1;
}while(strcmp(contrasena,entrada)&&strcmp(policia,entrada));
//FIN ENTRADA CONTRASEÑA
```

```
if(!strcmp(policia,entrada)){
printf("AT+CMGF=1\r\n"); //configura modo texto
delay_ms(500);
printf("AT+CMGS=\"+%s\"\r\n",telefonoPolicia);
delay_ms(500);
printf("AVISO DE PERSUASION\r LLAMADA A POLICIA\r%c",26);
                        }

//MODO DE VIGILANCIA
delay_ms(1000);
lcd_putc("\fSeleccione modo"), lcd_gotoxy(1,2);
lcd_putc("de vigilancia");
do{
tecla=scan_teclado();
}while(!tecla);

if(tecla=='1'){
lcd_putc("\fVigilancia         perimetral");}
else
{lcd_putc("\fVigilancia total");}

delay_ms(2000);
lcd_putc("\fAlarma se activara \r en 20sg");
delay_ms(Tiempo_Activacion);
lcd_putc("\fAlarma en vigilancia");
bit_clear(INTCON,1);              //borra el flag de la interrupcion
enable_interrupts(GLOBAL);   //habilitacion de
enable_interrupts(INT_EXT);   //interrupciones
ext_int_edge(H_TO_L);           //cambio de interrupcion por flanco descendente

//MUESTREO SENSORES
if(tecla=='1'){
do{
output_high(PIN_C4);         //azul modo vigilancia perimetral
   for(cont=0;cont<=15;cont++){
output_a(cont);
delay_ms(10);             //esperamos 10 ms
if(input(PIN_C1)&&(bateria))
{
 mensaje_alarma(32);
 bateria=0;
}
if(input(PIN_A5))
                {if(cont==0){delay_ms(20000);}  //retardo de activacion alarma entrada
                flag=0;   //si la entrada por A4 esta a nivel alto ponemos flag a 0
                mensaje_alarma(cont);
                }
                 }
   }while(flag);               //bucle infinito mientras flag = 1

//mensajes visuales
output_c(0b00001101);
do{
lcd_putc("\f");         //borra el display
delay_ms(400);
lcd_putc("Alarma activada");
delay_ms(400);
   }while(TRUE);
            }//fin if de modo vigilancia perimetral
```

```
   else{
   output_high(PIN_C5);          //verde modo vigilancia total
   do{
      for(cont=0;cont<=31;cont++){
   output_a(cont);
   delay_ms(10);              //esperamos 10 ms
   if(input(PIN_C1)&&(bateria))
   {
    mensaje_alarma(32);
    bateria=0;
   }
   if(input(PIN_A5))
                  {if(cont==0){delay_ms(20000);}  //retardo de activacion alarma entrada
                  flag=0;   //si la entrada por A4 esta a nivel alto ponemos flag a 0
                   mensaje_alarma(cont);
                  }
                   }
      }while(flag);                //bucle infinito mientras flag = 1

   //mensajes visuales
   output_c(0b00001101);
   do{
   lcd_putc("\f");          //borra el display
   delay_ms(400);
   lcd_putc("Alarma activada");
   delay_ms(400);
      }while(TRUE);
   }//fin else de modo vigilancia total
}//FIN MAIN

//FUNCIONES
char scan_teclado(void){

   char i,j,aux;

   port_b=aux=2;
   for(i=0;i<Numero_Columnas;i++){
      delay_ms(1);
      for(j=0;j<Numero_Filas;j++){
         if(bit_test(port_b,(j+4))) return(teclas[j][i]);
         delay_ms(1);
         }

      aux<<=1;
      port_b=aux;
      }

   return(0x00);
}

void mensaje_alarma(int cont1){
   int caso=0;
 if(cont1>=0&&cont1<=7){caso=0;}
   else if(cont1>=8&&cont1<=14){caso=1;}
   else if(cont1==15){caso=2;}
   else if(cont1>=16&&cont1<=22){caso=3;}
   else if(cont1>=23&&cont1<=31){caso=4;}
      else if(cont1==32){caso=5;}

   printf("AT+CMGF=1\r\n"); //configura modo texto
```

```
   delay_ms(500);
   printf("AT+CMGS=\"+%s\"\r\n",telefonoUsuario);
   delay_ms(500);

   switch(caso){
   case 0: printf("Activado contacto magnetico %d en vivienda\r%c",cont1,26);
         break;
   case 1: printf("Activado detector de humo %d en vivienda\r%c",cont1,26);
         break;
   case 2: printf("Activado detector movimiento patio exterior\r%c",26);
         break;
   case 3: printf("Activado detector rotura vidrios %d en vivienda\r%c",cont1,26);
         break;
   case 4: printf("Activado detector volumetrico %d en vivienda\r%c",cont1,26);
         break;
   case 5: printf("Fallo suministro electrico\r%c",26);
         break;
             }
}
```

Anexo Nº 7: Normativas aplicadas al proyecto

ORDENANZA REGULADORA DE LA CONEXION DE LOS SISTEMAS DE ALARMAS PRIVADOS A LA CENTRAL DE RECEPCION DE ALARMAS DE LA POLICIA LOCAL DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CARTAGENA

Artículo 1.

El presente Reglamento constituye la normativa por la que se regirá el Servicio de Recogida de Alarmas en la Central de la Policía Local de Cartagena.

Artículo 2.

Se entenderán sometidas a las prescripciones de este Reglamento los equipos sensores de alarmas situados en establecimientos públicos y privados conectados a la Central Receptora de Alarmas situada en las dependencias de la Policía Local.

La conexión de las alarmas presupondrá la aceptación de este Reglamento.

Se podrá disponer además de la conexión con la Central de la Policía Local con una señal acústica exterior que se activará únicamente en caso de sabotaje o desconexión de la línea telefónica.

Artículo 3.

La presentación del Servicio de Recepción de Alarmas sólo se realizará en los siguientes supuestos:

- Robo.
- Incendio.
- Atraco.
- Asistencia médica e inundación.

Artículo 4.

La instalación de los equipos sensores de alarma situados en los respectivos locales o domicilios, será de cuenta de sus dueños arrendatarios u ocupantes, quienes concertarán la instalación con cualquier empresa especializada e inscrita como tal en el Registro de Empresas de Seguridad de la Dirección de Seguridad del Estado.

Artículo 5.

Los equipos sensores utilizados en la instalación tendrán que ser de los homologados por la Dirección General de Seguridad del Estado.

Artículo 6.

Será de cuenta del titular del local u ocupante de la vivienda la vigencia e inspección de los aparatos para su buen funcionamiento.

Quienes solicitan la conexión deberán facilitar a la Policía Local la entrada en su domicilio a fin de que realicen las inspecciones previas y posteriores a la conexión, sin cuyo requisito no se procederá a la prestación del servicio.

Artículo 7.

Los establecimientos regulados por normativa específica deberán comunicar la conexión al Delegado del Gobierno a los efectos procedentes.

Artículo 8.

La transmisión de señal de alarma sólo podrá realizarse mediante la red conmutada de Compañía Telefónica Nacional de España, no siendo posible su utilización en líneas ajenas a dicha Compañía.

Artículo 9.

En aquellas instalaciones en las que por las características del local se considere oportuno, de acuerdo con la inspección realizada por el Cuerpo de Policía Local, la instalación de alarma contra robo y atraco llevará aparejada la necesaria instalación de un micrófono ambiental que se active simultáneamente con la alarma.

Artículo 10.

Las solicitudes de conexión se realizarán por el interesado, acreditando la titularidad sobre el local, en las dependencias de la Policía Local, siendo ésta quien determinará el Código del Abonado y tras la correspondiente inspección, instalará de la C.T.N.E. la conexión de las alarmas particulares a la Central.

Una vez la C.T.N.E. realice la conexión comenzará la prestación del servicio.

Artículo 11.
El servicio consistirá únicamente en la recepción de la alarma en la Central Receptora, sita en las dependencias de la Policía Local y en su

actuación directa o en la transmisión por ésta de la emergencia de los diferentes servicios de respuesta (Policía, Bomberos, Hospital, etc.).

Artículo 12.

Se consideran infracciones del sistema de alarmas:

1. El incumplimiento de las normas técnicas establecidas por la empresa instaladora para el correcto funcionamiento del aparato y las establecidas en su caso por la Policía Local.

2. La provocación consciente o no de un número de falsas alarmas que interfiera el buen funcionamiento de la red.

Artículo 13.

Las infracciones se clasificaran en leves, graves y muy graves.

A) Son leves: dos falsas alarmas computadas en el plazo de un mes.

B) Son graves:

1.- Cinco falsas alarmas en el plazo de dos meses.

2.- El incumplimiento de las normas técnicas a pesar de estar avisado por escrito.

C) Son muy graves:

1.- Doce falsas alarmas en el plazo de seis meses.

2.- Una actitud voluntaria que perturbe o impida el correcto funcionamiento de la recepción de alarmas.

Artículo 14.

La producción de una falsa alarma conllevará la obligación del usuario de revisar la instalación del sistema, para su perfecto funcionamiento.

En el supuesto de que se produzcan dos falsas alarmas, el usuario deberá presentar en la Oficina de la Policía Local, en el plazo de una semana desde la última producida, un certificado de correcto funcionamiento de los sensores, emitido por la empresa instaladora.

En el caso de producción de cinco falsas alarmas en el plazo de dos meses, además del Certificado anterior, el usuario deberá permitir una inspección de la Policía Municipal para asegurar el correcto funcionamiento de la instalación. Dicha inspección será gratuita.

La falta de presentación de los Certificados referidos llevará consigo la desconexión hasta tanto se cumpla el requisito exigido.

Artículo 15.

El incumplimiento de las determinaciones de la presente Ordenanza podrá llevar aparejada la desconexión con la Central de Alarmas.

Dicha desconexión podrá ser realizada sin la instrucción del correspondiente expediente sancionador cuando razones de Seguridad y Orden Público así lo aconsejen.

Artículo 16.

La potestad sancionadora prevista en la presente Ordenanza corresponde al Alcalde o Concejal en quien delegue.

DISPOSICION FINAL

Artículo 17.

Esta Ordenanza entrará en vigor al siguiente día de su publicación en el «Boletín Oficial de la Región de Murcia».

Cuando cambien las condiciones de contratación de C.T.N.E. deberá procederse a la revisión y modificación de la Ordenanza.

Lo que se publica de conformidad con lo dispuesto en el artículo 70.2 de la Ley 7/85 de 2 de abril, de Bases de Régimen Local, significando que contra el mencionado acuerdo podrá interponerse directamente Recurso Contencioso-Administrativo ante la Sala de lo Contencioso Administrativo de Murcia en el plazo de dos meses desde la publicación de este anuncio.

Cartagena a 15 de septiembre de 1988.- El Alcalde, P.D., la Concejal Delegada de Hacienda, Encarnación Gómez Díaz.

ORDENANZA MUNICIPAL DEL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CARTAGENA SOBRE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE CONTRA RUIDOS Y VIBRACIONES

TÍTULO 4.- ÁMBITOS DE REGULACIÓN ESPECÍFICA

CAPÍTULO 4.- CONDICIONES EXIGIBLES A ACTIVIDADES VARIAS

SECCIÓN 3.- SISTEMAS DE ALARMA

Artículo 35.-ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Se regula en esta Sección la instalación y uso de los dispositivos acústicos antirrobo que emitan su señal al medio ambiente exterior o a elementos comunes interiores, a fin de intentar reducir al máximo las molestias que en su funcionamiento puedan producir, sin que disminuya su eficacia.

Artículo 36.-CONTROL DEL SISTEMA DE ALARMA.

36.1. Los propietarios de los sistemas de alarmas antirrobo están obligados a comunicar en las dependencias de la Policía Local los siguientes datos con el fin de que, una vez avisados de su funcionamiento procedan de inmediato a su desconexión:

- Situación exacta del sistema de alarma.

- Nombre, dirección y teléfono actualizados de la persona o personas responsables del control y desconexión del sistema de alarma.

36.2. En caso de incumplimiento de esta obligación, la Policía Local podrá utilizar los medios necesarios para interrumpir el sistema de alarma en caso de funcionamiento excesivo de éste, sin perjuicio de las autorizaciones judiciales que procedan para penetrar en los domicilios.

36.3. El coste de la desconexión será a cargo del propietario de la alarma.

Artículo 37.-OBLIGACIONES DE LOS PROPIETARIOS O RESPONSABLES DE LAS ALARMAS.

37.1. Los propietarios o responsables de las alarmas deberán cumplir o hacer cumplir las normas de funcionamiento fijadas por los apartados siguientes:

37.1.1. Los sistemas de alarma deben estar en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y uso, con el fin de impedir que se auto-activen o activen sin causas justificadas o distintas a las que motivaron su instalación.

37.1.2. Se prohíbe la activación voluntaria de los sistemas de alarma, salvo en casos de pruebas y ensayos que deberán ser comunicados previamente a la Policía Local para su control y autorización.

Así y todo, se autorizan pruebas y ensayos de aparatos de alarma y emergencias, que serán de dos tipos:

Excepcionales. Serán las que deben realizarse inmediatamente después de su instalación. Podrán efectuarse entre las 10 y las 18 horas de la jornada laboral.

Rutinarias. Serán las de comprobación periódica de los sistemas de alarma. Sólo podrán realizarse 1 vez al mes y en un intervalo máximo de 5 minutos, dentro del horario anteriormente indicado de la jornada laboral. La Policía Local deberá conocer previamente el plan de estas comprobaciones, con expresión del día y hora en que se realizarán.

37.1.3. El nivel sonoro máximo autorizado para las alarmas es de 85 dB(A), medido a 3 metros de distancia en la dirección de máxima emisión.

PLANOS

Índice de planos:

PRESUPUESTO

El presente presupuesto solo tiene carácter orientativo, por lo que carece de valor contractual. Se han considerado los precios netos con IVA de los productos sin incluir costes adicionales como transporte, descuentos, etc.

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE ALARMA:

DESCRIPCION	UDS.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Detector volumétrico Infrarrojo pasivo IR-310C, Siemens	7	148,54€	1039.78€
Detector volumétrico Infrarrojo pasivo IR-312C, Siemens	1	148,54€	148,54€
Detector volumétrico Infrarrojo y microondas Swan 1000, Crow	2	39,90€	79,80€
Contacto magnético SM-200, SECO-LARM	8	6,90€	55,20€
Detector rotura de vidrios VO-962, Pronext Security	7	43,00€	301,00€
Detector óptico de humo GLH-965R-24 Globalchip	7	42,20	295,40€
Sirena exterior NOVA, Jandei	1	39,00€	39,00€
Modem GSM-RS232 GD-01	1	580,00€	580,00€
Unidad de control	1	40,00€	40,00€
Teclado matricial 3x4	2	5,22€	10,44€
Display LCD	2	39,90€	79,80€
Metro de cable unipolar de 1,5 mm^2, varios colores	1500	0,20€	300,00€
Lote accesorios para la instalación eléctrica (caja de empalmes estanca, regletas, etc.)	1	45,00€	45,00€
Metro de tubo corrugado de diámetro nominal (DN) 12mm de poliamida para protección de cables	135	1,84€	248,40€
Metro de tubo corrugado de diámetro nominal (DN) 7mm de poliamida para protección de cables	36	1,42€	51,12€
Juego de accesorios para tubos corrugados (terminales, uniones, derivaciones, etc.)	2	20€	40€
Obra, instalación y puesta en marcha	1	300,00€	300,00€
		TOTAL:	3653,48€

PLIEGO DE CONDICIONES

Este documento contiene las condiciones legales que guiarán la realización, en este proyecto, de “Solución Integral en materia de Seguridad Electrónica”. En lo que sigue, se supondrá que el proyecto ha sido encargado por una empresa cliente a una empresa consultora con la finalidad de realizar dicho sistema.

Dicha empresa ha debido desarrollar una línea de investigación con objeto de elaborar el proyecto. Esta línea de investigación, junto con el posterior desarrollo de los programas está amparada por las condiciones particulares del siguiente pliego.

Supuesto que la utilización industrial de los métodos recogidos en el presente proyecto ha sido decidida por parte de la empresa cliente o de otras, la obra a realizar se regulará por las siguientes:

Condiciones generales

1. La modalidad de contratación será el concurso. La adjudicación se hará, por tanto, a la proposición más favorable sin atender exclusivamente al valor económico, dependiendo de las mayores garantías ofrecidas. La empresa que somete el proyecto a concurso se reserva el derecho a declararlo desierto.

2. El montaje y mecanización completa de los equipos que intervengan será realizado totalmente por la empresa licitadora.

3. En la oferta, se hará constar el precio total por el que se compromete a realizar la obra y el tanto por ciento de baja que supone este precio en relación con un importe límite si este se hubiera fijado.

4. La obra se realizará bajo la dirección técnica de un Ingeniero Superior de Telecomunicación, auxiliado por el número de Ingenieros Técnicos y Programadores que se estime preciso para el desarrollo de la misma.

5. Aparte del Ingeniero Director, el contratista tendrá derecho a contratar al resto del personal, pudiendo ceder esta prerrogativa a favor del Ingeniero Director, quien no estará obligado a aceptarla.

6. El contratista tiene derecho a sacar copias a su costa de los planos, pliego de condiciones y presupuestos. El Ingeniero autor del proyecto autorizará con su firma las copias solicitadas por el contratista después de confrontarlas.

7. Se abonará al contratista la obra que realmente ejecute con sujeción al proyecto que sirvió de base para la contratación, a las modificaciones autorizadas por la superioridad o a las órdenes que

con arreglo a sus facultades le hayan comunicado por escrito al Ingeniero Director de obras siempre que dicha obra se haya ajustado a los preceptos de los pliegos de condiciones, con arreglo a los cuales, se harán las modificaciones y la valoración de las diversas unidades sin que el importe total pueda exceder de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el proyecto o en el presupuesto, no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna clase, salvo en los casos de rescisión.

8. Tanto en las certificaciones de obras como en la liquidación final, se abonarán los trabajos realizados por el contratista a los precios de ejecución material que figuran en el presupuesto para cada unidad de la obra.

9. Si excepcionalmente se hubiera ejecutado algún trabajo que no se ajustase a las condiciones de la contrata pero que sin embargo es admisible a juicio del Ingeniero Director de obras, se dará conocimiento a la Dirección, proponiendo a la vez la rebaja de precios que el Ingeniero estime justa y si la Dirección resolviera aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

10. Cuando se juzgue necesario emplear materiales o ejecutar obras que no figuren en el presupuesto de la contrata, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiere y cuando no, se discutirán entre el Ingeniero Director y el contratista, sometiéndolos a la aprobación de la Dirección. Los nuevos precios convenidos por uno u otro procedimiento, se sujetarán siempre al establecido en el punto anterior.

11. Cuando el contratista, con autorización del Ingeniero Director de obras, emplee materiales de calidad más elevada o de mayores dimensiones de lo estipulado en el proyecto, o sustituya una clase de fabricación por otra que tenga asignado mayor precio o ejecute con mayores dimensiones cualquier otra parte de las obras, o en general, introduzca en ellas cualquier modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero Director de obras, no tendrá derecho sin embargo, sino a lo que le correspondería si hubiera realizado la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

12. Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por partida alzada en el presupuesto final (general), no serán abonadas sino a los precios de la contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellas se formen, o en su defecto, por lo que resulte de su medición final.

13. El contratista queda obligado a abonar al Ingeniero autor del proyecto y director de obras así como a los Ingenieros Técnicos, el importe de sus respectivos honorarios facultativos por formación del proyecto, dirección técnica y administración en su caso, con arreglo a las tarifas y honorarios vigentes.

14. Concluida la ejecución de la obra, será reconocida por el Ingeniero Director que a tal efecto designe la empresa.

15. La garantía definitiva será del 4% del presupuesto y la provisional del 2%.

16. La forma de pago será por certificaciones mensuales de la obra ejecutada, de acuerdo con los precios del presupuesto, deducida la baja si la hubiera.

17. La fecha de comienzo de las obras será a partir de los 15 días naturales del replanteo oficial de las mismas y la definitiva, al año de haber ejecutado la provisional, procediéndose si no existe reclamación alguna, a la reclamación de la fianza.

18. Si el contratista al efectuar el replanteo, observase algún error en el proyecto, deberá comunicarlo en el plazo de quince días al Ingeniero Director de obras, pues transcurrido ese plazo será responsable de la exactitud del proyecto.

19. El contratista está obligado a designar una persona responsable que se entenderá con el Ingeniero Director de obras, o con el delegado que éste designe, para todo relacionado con ella. Al ser el Ingeniero Director de obras el que interpreta el proyecto, el contratista deberá consultarle cualquier duda que surja en su realización.

20. Durante la realización de la obra, se girarán visitas de inspección por personal facultativo de la empresa cliente, para hacer las comprobaciones que se crean oportunas.

Es obligación del contratista, la conservación de la obra ya ejecutada hasta la recepción de la misma, por lo que el deterioro parcial o total de ella, aunque sea por agentes atmosféricos u otras causas, deberá ser reparado o reconstruido por su cuenta.

21. El contratista, deberá realizar la obra en el plazo mencionado a partir de la fecha del contrato, incurriendo en multa, por retraso de la ejecución siempre que éste no sea debido a causas de fuerza mayor.

A la terminación de la obra, se hará una recepción provisional previo reconocimiento y examen por la dirección técnica, el depositario de

efectos, el interventor y el jefe de servicio o un representante, estampando su conformidad el contratista.

22. Hecha la recepción provisional, se certificará al contratista el resto de la obra, reservándose la administración el importe de los gastos de conservación de la misma hasta su recepción definitiva y la fianza durante el tiempo señalado como plazo de garantía. La recepción definitiva se hará en las mismas condiciones que la provisional, extendiéndose el acta correspondiente. El Director Técnico propondrá a la Junta Económica la devolución de la fianza al contratista de acuerdo con las condiciones económicas legales establecidas.

23. Las tarifas para la determinación de honorarios, reguladas por orden de la Presidencia del Gobierno el 19 de Octubre de 1961, se aplicarán sobre el denominado en la actualidad “Presupuesto de Ejecución de Contrata” y anteriormente llamado ”Presupuesto de Ejecución Material” que hoy designa otro concepto.

Condiciones particulares

La empresa consultora, que ha desarrollado el presente proyecto, lo entregará a la empresa cliente bajo las condiciones generales ya formuladas, debiendo añadirse las siguientes condiciones particulares:

1. La propiedad intelectual de los procesos descritos y analizados en el presente trabajo, pertenece por entero a la empresa consultora representada por el Ingeniero Director del Proyecto.

2. La empresa consultora se reserva el derecho a la utilización total o parcial de los resultados de la investigación realizada para desarrollar el siguiente proyecto, bien para su publicación o bien para su uso en trabajos o proyectos posteriores, para la misma empresa cliente o para otra.

3. Cualquier tipo de reproducción aparte de las reseñadas en las condiciones generales, bien sea para uso particular de la empresa cliente, o para cualquier otra aplicación, contará con autorización expresa y por escrito del Ingeniero Director del Proyecto, que actuará en representación de la empresa consultora.

4. En la autorización se ha de hacer constar la aplicación a que se destinan sus reproducciones así como su cantidad.

5. En todas las reproducciones se indicará su procedencia, explicitando el nombre del proyecto, nombre del Ingeniero Director y de la empresa consultora.

6. Si el proyecto pasa la etapa de desarrollo, cualquier modificación que se realice sobre él, deberá ser notificada al Ingeniero Director del Proyecto y a criterio de éste, la empresa consultora decidirá aceptar o no la modificación propuesta.

7. Si la modificación se acepta, la empresa consultora se hará responsable al mismo nivel que el proyecto inicial del que resulta el añadirla.

8. Si la modificación no es aceptada, por el contrario, la empresa consultora declinará toda responsabilidad que se derive de la aplicación o influencia de la misma.

9. Si la empresa cliente decide desarrollar industrialmente uno o varios productos en los que resulte parcial o totalmente aplicable el estudio de este proyecto, deberá comunicarlo a la empresa consultora.

10. La empresa consultora no se responsabiliza de los efectos laterales que se puedan producir en el momento en que se utilice la herramienta objeto del presente proyecto para la realización de otras aplicaciones.

11. La empresa consultora tendrá prioridad respecto a otras en la elaboración de los proyectos auxiliares que fuese necesario desarrollar para dicha